

ginn der Winter-Saison 1873—74.

Den geehrten Herren Mitgliedern mache ich durch die Mittheilung, dass wir unsere wöchentlichen Samstags-Zusammenkünfte mit **Samstag 18. October d. J.** wieder aufnehmen werden.

Der Vereins-Vorsteher.

Der Rudolphshof.

Familienhaus für Beamtenfamilien, Ecke der Türkenstrasse in Wien.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 36, 37, 38.)

Die ganz ausserordentliche Steigerung der Miethpreise der Wohnungen in letzter Zeit in Wien, verbunden mit der allgemeinen Theuerung, ist Veranlassung gewesen, dass von verschiedenen Seiten darauf hingewirkt wurde, die Lage der niederen Beamten, deren Gehalte nunmehr in keinem Verhältnisse zu den heutigen Preisen stehen, nach Thunlichkeit zu verbessern. Die Wohnungsbeiträge, welche für diese Beamten normirt sind, betragen so wenig, dass man dafür heut zu Tage kaum in den entlegensten Vorstädten eine Wohnung erhalten kann. Es bildete sich daher unter Vorsitz des Herrn Regierungsrathes Wyslobocki eine Gesellschaft von Beamten zu dem Zwecke, durch kleine Beiträge und durch milde Gaben in den Stand zu kommen, ein Gebäude zu bauen, worin die Mitglieder das Recht haben, eine Wohnung zu erhalten, und zwar um den Betrag, welcher ihnen von der Regierung als Quartiergeld ausgesetzt ist. Nach Constituirung dieser Gesellschaft übernahm Se. k. k. Hoheit der Kronprinz Rudolf das Protectorat derselben und Se. Majestät der Kaiser genehmigte, dass der Gesellschaft ein Bauplatz für die Hälfte des dafür bestimmten Preises übergeben werde.

Nachdem ein Theil des Kapitals gesammelt war, wurden mehrere Pläne verfasst, worunter jedoch keiner den gewünschten Anforderungen entsprochen hat. Ich wurde daher von dem Herrn Regierungsrath Wyslobocki aufgefordert, auch das Meinige dazu beizutragen, dieses humanitäre Unternehmen zu unterstützen. Ich erklärte mich bereit, die Pläne zu liefern, ebenso wie die ganze Ausführung unentgeltlich zu überwachen.

Die Blätter Nr. 36, 37, 38 geben das Gebäude, so wie es ausgeführt ist. Dasselbe enthält 42 Wohnungen, und um dieses auf dem kleinen Bauplatze möglich zu machen, gab ich dem Gebäude nur eine einzige Stiege, welche in der Mitte zwischen zwei mit Glas gedeckten Höfen angelegt ist. Durch die um die Höfe angebrachten freitragenden Galerien ist die Vermittlung der Stiege mit den vielen Wohnungen hergestellt und es hat sich gezeigt, dass man auf diese Weise nicht nur mehr Raum gewonnen hat, sondern, dass sogar der Zweck viel besser erreicht ist, als mit drei Stiegen, welche Anordnung die anderen Projecte hatten. Das Gebäude ist seit October vorigen Jahres bewohnt und erfüllt seinen Zweck dermassen, dass es eine Wohlthat für die Beamten wäre, wenn sie in die Lage kommen könnten, noch mehrere solche Häuser zu bauen.

Hansen.

Der Bau des Homberg-Tunnels in der Eisenbahnstrecke Klagenfurt-Marburg der k. k. priv. österr. Südbahn-Gesellschaft.

Von

C. Scheidtenberger,

Professor.

(Mit Zeichnungen auf Blatt O und 39.)

Zu den vielen interessanten Bauwerken der Bahnlinie Klagenfurt-Marburg zählt auch der in der Theilstrecke Bleiburg-Drauburg hergestellte Tunnel durch den Homberg, dessen örtliche Lage in Bezug auf Situierung und Höhe durch die auf Tafel O befindlichen Skizzenpläne ersichtlich gemacht ist.

Dieser Tunnel liegt in einer geraden Linie und im Gefälle von 1 auf 300 und ist für eine eingleisige Bahn mit der Lichtfläche von $329 \square'$ ($32.87 \square \text{ M.}$), deren Abgrenzung Fig. C darstellt, ausgeführt.

Die Länge des Tunnels beträgt $1045.25'$ (330.38 M.), die grösste Gebirgshöhe über dem Bahnniveau $88'$ (25.29 M.), die Abtragscote an den beiden Tunnelmündungen $36'$ (11.39 M.), und die mittlere Tiefe der beiden in Curven liegenden offenen Einschnitte, von welchen der S. W. bei $1000'$ (316.1 M.), der N. Oe. bei $300'$ (94.82 M.), lang ist, circa $10'$ (3.16 M.).

Ein grosser Theil des Tunnels ist an einer Lehne situirt, an deren Fuss Versumpfungsvorgänge vorkommen und die überdies jene uns bekannten stufenförmigen Unterbrechungen zeigt, welche im Zusammenhange mit den übrigen Vorkommnissen den zu Rutschungen geneigten Boden charakterisiren.

Um die geognostische Beschaffenheit des Gebirges kennen zu lernen, wurden an drei Stellen der Tunnellinie Bohrungen bis zur Tiefe des Bahnniveaus vorgenommen, nach welchen sich ergeben hat, dass das Gebirge aus Lehm, Letten, feinem Sand und blauem Thonschiefer mit Grafit und Quarzadern besteht und sehr wasserreich ist. Dieselbe Gebirgs-Zusammensetzung hat sich auch bei der Herstellung der offenen Einschnitte, die eine gänzliche Verwerfung der Schichten, grafitische Rutschflächen und Quarzadern zeigten, vorgefunden.

Nach den Resultaten dieser Erhebungen und Untersuchungen war vor auszusehen, dass man einen bedeutenden und ungleichartigen Gebirgsdruck zu gewärtigen und diesen umsomehr zu berücksichtigen haben wird, als die geringe Gebirgshöhe über dem Tunnelrohre leicht zu grösseren Bewegungen während des Aushöhlens Anlass geben könnte. Diese voraussichtlichen Schwierigkeiten waren auch zunächst von Einfluss, als es sich um die Wahl des Bausystems und um die Aufstellung des Betriebsplanes handelte.

Um ungefährdet vordringen und den Bestand des Tunnels sichern zu können, war auf einen Holzeinbau und auf eine Ausmauerung im ganzen Umfange Bedacht zu nehmen und es musste eine Baumethode gewählt werden, bei welcher das Vordringen mit dem Tunnelprofil in kurzen

Ausbruchslängen und das rasche Nachrücken mit der Ausmauerung möglich ist.

Je grösser in einem derartigen Gebirge die Ausbruchslänge, je mehr Gebirgsfläche und je länger dieselbe dem Zutritte der atmosphärischen Luft ausgesetzt ist, desto grösseren Verschiebungen und Verdrückungen wird der Einbau unterworfen sein.

In Berücksichtigung aller dieser Verhältnisse wäre hier bloss zwischen der englischen und österreichischen Baumethode zu wählen gewesen; bei dem Umstande jedoch, dass man zur Zeit dieses Tunnelbaues in Oesterreich noch keine in der englischen Baumethode geübten Tunnelarbeiter hatte*) und der bauleitende Ingenieur, der unmittelbar vorher mit der speziellen Ueberwachung des nach der österreichischen Methode ausgeführten Tunnels IV**) am Karste betraut war, mit seinen diesbezüglichen Erfahrungen eintreten konnte, war es um so erklärlicher, dass die österreichische Baumethode gewählt wurde, als derselbe einen Betriebsplan vorlegte, nach welchem das Sohlengewölbe vor dem übrigen Mauerwerk, also zuerst eingebaut werden sollte.

Diese Betriebsmethode zu beschreiben, ist Gegenstand dieses Aufsatzes. Behufs Vereinfachung und schnellerer Orientirung muss vorangeschickt werden, dass der Tunnel bloss von den beiden Mundlöchern betrieben wurde und die 1045·25' (330·39 Meter) lange Tunnelröhre, bezüglich der Art der Ausführung sowohl, wie in Hinsicht des Kostenpunctes aus folgenden Theilstücken zusammengesetzt ist. (Fig. D).

1. Aus zwei Façaden, wovon jede 8' (2·53 Meter), zusammen lang 16·00 (5·06 Meter)
 2. Aus 2 gewölbten Einschnitten (G. E.), S. W. lang 70·75' (22·37 Meter); N. Oe. lang (5·85 Meter) 18·50', zusammen lang 89·25 (28·22 Meter)
 3. Aus dem bergmännisch betriebenen Tunnel, lang 940·00 (297·11 Meter)
- Gesamtlänge 1045·25' (330·39 Meter)

Beschreibung des Bauvorganges im Tunnel.

Wir nehmen den Arbeitsstand an, den das Längenprofil Fig. 11, Blatt 39, darstellt und setzen die Arbeit in allen Etagen und an allen Angriffspuncten fort.

Der Vorbruch, Partie I, erfolgt mit einem Firstenstollen, Fig. 1, 11, von 10' (3·16 Meter) Breite und 10' (3·16 Meter) Höhe im Lichten.

Die Kappen *a* sind von Mitte zu Mitte in Entfernungen von 3' (0·948 M.) mit einer Ueberhöhung von 1·5' (0·474 M.) eingebaut und durch zwei Stempel *b*, die ihren Ansatz auf der Sohlenschwelle *c* finden, unterstützt. Unter

*) Die Semmering- und Karst-Tunnels sind nach der österreichischen, die älteren theils nach der deutschen, theils nach der österreichischen Methode ausgeführt worden.

**) Jetzt mit Nr. III bezeichnet.

jeder Schwelle befindet sich ein Bohlenbelag aus circa 3' (0·95 M.) langen Laden bestehend, zu dem Zwecke, um die Wirkungen des Firstendruckes auf eine grössere Fläche zu übertragen und das Aufsteigen der Sohle möglichst zu verhindern. Die Firste ist verpfählt und zwischen den einzelnen Kappen sind zur Verbindung nach der Tunnellänge kleine Spannriegel (Bolzen, in den Figuren mit ● bezeichnet) eingeführt. Die Ulmen werden verladen und gegen die Stempel der betreffenden Geviere durch Vermittlung von Anlagehölzern und Bolzen abgespreizt und wenn der Stollen auf etwa 18' (5·69 M.) Länge vorgetrieben ist, die 18' (5·69 M.) langen Unterzüge *d* zur gemeinschaftlichen Unterfangung und Längenverbindung der Kappen eingebracht und durch die Stempel *e* gegen die Schwelle *c* gestützt.

Die Brust wird mittlerweile verladen und durch Bolzen gegen das letzte Stollengeviere verspannt.

In der Partie II wird die Ausweitung des Profils Fig. 1 auf das Profil Fig. 2 durch Nachnahme in den Ulmen des Stollens vorgenommen und sobald der nöthige Raum geschaffen ist, die Verpfählung und die Sparren *f* heiderseits der Kappe eingebaut. Die Sparren werden stumpf an die Kappen gestossen, auf ein Bohlenstück gesetzt und durch provisorische Streben *g* gegen die Schwelle gestützt.

Ist dieser Einbau auf eine Ausbruchlänge von etwa 12' (3·79 M.) vorgenommen, so werden die Sparren durch die Wandruten *h* unterfangen und diese entweder im Profil der Gespärre oder zwischen denselben gegen die Schwelle oder respective gegen die Sohle abgestrebt und endlich die Bolzen zur Verspannung nach der Tunnellänge eingetrieben.

Uebergang von Prof. Fig. 2 auf Prof. Fig. 3 (Partie III).

Hier ist vor Allem zu bemerken, dass die Bölzungsgerüste, auf welche der Druck der Sparrengerüste durch Vermittlung der Unterzüge und Ruten übertragen wird, in Entfernungen von 4' (1·26 M.) von Mitte zu Mitte eingebaut werden, dass somit immer nur jedes vierte Bölzungsgerüst mit einem Sparrengerüst in einem und demselben Profile zusammentrifft.

Wir wollen den Uebergang in dem ungünstigeren, nämlich dem zuletzt bezeichneten Falle besprechen, wo die Beseitigung der Streben und der Schwelle in Fig. 2 vorangehen muss, bevor die Abtreibung der Brust in der untern Etage und die Aufstellung der Zimmerung stattfinden kann.

Lässt der Gebirgsdruck kein Durchschlagen der Unterzüge und Wandruten auf eine freie Länge von etwa 6' (1·9 M.) befürchten, so können die Strebe und die Schwelle ohne Weiters herausgeschlagen und die Ausbruchsarbeiten auf etwa 4' (1·26 M.) Tunnellänge hergestellt werden. Ist die Brust zunächst mit der in Fig. E, Blatt O, ersichtlichen Fläche $\alpha \beta \gamma \delta$ abgetrieben, so werden auf die mit Pfosten verzogene Sohle die circa 3' (0·95 M.) langen Sättel gelegt und zwar in der Art, dass zwischen ihnen die später einzubauenden Unterzüge *k* (Fig. 4) Platz finden können. Auf diese Sättel wird die Schwelle *l* gesetzt, darauf der Einbau der Bocksäulen *m* und der

oberen und der unteren Streben n , n' für die Sparrenwandruten h , sodann zwischen Ersteren der Einbau der Stege p (Fig. 3) und seitlich der letzteren (n') die Abbölung der Wandverladung vorgenommen. Nach allmählicher Beseitigung dieser Wandverladung kann der Aushub in der zweiten Etage bis an die Abgrenzung des Normalprofils fortgesetzt und die Wandfläche verpfählt werden; es können die Füße q eingehängt, auf Bohlenstücke gesetzt und entweder provisorisch gegen den Bock gespreitzt oder falls Prof. Fig. 3 schon in einer Länge von 12' (3.79 M.) ausgearbeitet ist, sogleich die Wandruten r , die Streben s und endlich die Verspannungsbolzen d' (Fig. 4) im Querprofil, so wie jene nach der Tunnellänge eingebaut werden, womit der Uebergang von 2 auf 3 bewerkstelligt ist.

(Wenn jedoch die Beseitigung der Streben und der Schwelle ein gefährliches Durchschlagen der Unterzüge und Wandruten nach sich ziehen würde, ist für die erstere Arbeit dieses Ueberganges nach der in F ersichtlichen Darstellung vorzugehen, nämlich:

Horizontale Aushöhlung zur Einbringung der Sättel i und Schwelle l , verticale Aushöhlung bis unter die provisorische Schwelle c , Durchhauen derselben in s , Aufsetzen der Säule m und Unterfangung des Unterzuges. Die Strebe g ist erforderlichen Falles schon früher durch eine andere, weiter vorne, ausgewechselt; das Schwellenstück c' und der Stempel e gleichzeitig mit der Aufstellung der Säule m beseitigt worden.)

Wenn die Brust auf 4' (1.26 M.), Länge nachgenommen ist, wird sie bis zum weiteren Vortrieb mit Laden verzogen und verspreitzt.

Ist der Aushub und der Einbau in der oben beschriebenen Weise (Fig. 3) auf etwa 12' (3.79 M.) Länge hergestellt, so werden zur gemeinschaftlichen Unterfangung der drei oberen Böldungsgestelle IV, V, VI (Fig. 4, 11) die 12' (3.79 M.) langen Schwellenunterzüge k eingeführt, wodurch die Sattelhölzer i entbehrlich werden. Nachdem nun der gesammte, auf das Sparrengestelle wirkende Gebirgsdruck auf die 4 Punkte z , k , k , z übertragen ist, unterliegt es keinem Anstande, dann den unter den Gespärren befindlichen Gebirgskörper nach der Profilsabgrenzung herauszunehmen, wenn anders die Unterstützung der zwei Unterzüge in entsprechender Weise stattgefunden hat.

So vorbereitet, erfolgt nun der

Uebergang von Prof. Fig. 3 auf 4 (Partie IV),

d. h. es wird die Arbeit des Vortriebes in der unteren Etage fortgesetzt.

Wir sehen in Fig. 4 die Angriffsfläche mit Brettern verzogen und die ganze Brust durch das letzte untere Böldungsgestelle gehalten und unmittelbar an der Brust die mit Schmatzen versehene Stirne des Sohlengewölbes.

In der ersten Periode der Bauzeit, respective auf eine Gesammtlänge von 346' (109.4 M.), wurde nun die ganze Angriffsfläche auf 12' (3.79 M.) Länge abgebaut und mit dem succesiven Vorrücken der Arbeit die Unterfangung der Schwellenunterzüge k durch Säulen bewirkt, welche

auf der Sohle des Aushubes für das Sohlengewölbe aufstanden und die unter Einem auch die Abspreitzung der Wandverladung aufzunehmen hatten.

So weit es der Raum zuließ, erfolgte dann der Einbau des Sohlengewölbes, darauf jener der Schwellen und Säulen des betreffenden Böldungsgestelles und endlich jener der Streben, welche die Wandverladung zu halten hatten, so zwar, dass jetzt die verlorne Zimmerung beseitigt, die langen provisorischen Säulen ausgehoben und die dadurch freigewordenen Löcher im Sohlengewölbe ausgemauert werden konnten.

Da bei diesem Verfahren sehr viel mit verlorener Zimmerung gearbeitet werden musste und die Auswechslung stets eine, wenngleich geringe Senkung des oberen Gestelles und ein Nachlassen in der Wandverspreitzung zur Folge hatte, ist man für den noch fehlenden Einbau auf 594' (187.7 M.), Länge zu folgendem Verfahren übergegangen:

Die Verladung der in Fig. 4 und im Längenprofil ersichtlichen Brust wird beseitigt und Platz geschaffen, um zunächst die beiden Säulen t (Fig. 5) zur Unterfangung der Unterzüge k einbringen zu können. Sind diese letzteren versichert, so wird die ganze Brust auf 4' (1.26 M.) Tunnellänge von oben nach unten abgetrieben, verladen und theils gegen das letzte untere Böldungsgestelle, theils gegen das Widerlager der letzten Gurte verspreitzt. (Fig. 4 ad 4.)

Auf diese Ausbruchlänge von 4' (1.26 M.) wird eine Sohlengewölbsgurte in der Art ausgeführt, dass man die Mauerung im Gewölbsseitel beginnt, beiderseits desselben fortsetzt und mit den auf einen 2" (53 Mm.) Pfostenbelag versetzten Fusssteinen vorläufig beendet.

Nach erfolgtem Einbau der Schwelle u werden die Säulen t aufgestellt, welche den ganzen in den Punkten kk concentrirten Druck aufzunehmen und überdies die Verspannung der Wände durch die Streben v und Stege w zu vermitteln haben. Zur Verbindung nach der Tunnellänge werden schliesslich die in Fig. 5 angedeuteten Bolzen \bullet und stellenweise, wo grössere Verschiebungen zu befürchten waren, Schubspreitzen eingebracht.

Ganz derselbe Vorgang, mit Ausnahme der Anwendung des provisorischen Säulenpaares, wiederholt sich bei jedem folgenden 4' (1.26 M.) langen Ausbruch, respective bei dem Einbau der übrigen unteren Böldungsgestelle.

Ist man auf diese Weise um die Länge eines Unterzuges 12' (3.8 M.) vorwärts gekommen, stehen somit die 3 neu eingebauten Böldungsgestelle auf dem Sohlengewölbe, so wird die schichtenweise Versetzung der Widerlager-Quader und gleichzeitig die Bruchstein-Hintermauerung bis auf die Höhe des Anlaufes für die Wölbung vorgenommen. (Fig. 7.)

Die im Wege stehenden Wandstreben werden ausgeschlagen und die neu aufgeführten Widerlager gegen einander, d. i. gegen die Säulen des Böldungsgestelles verspannt, wozu Schalbretter, Anlege- oder Zirkelhölzer b' und Streben c' in Verwendung kommen.

Diese so modifizirten Böldungsgestelle haben nun durch Vermittlung der Sattelhölzer x , Unterzüge k und Langschwellen z die Leererüste aufzunehmen, welche zur

Aufmauerung der 12' (3.79 M.) langen Wölbungsurte, zwischen den Böldungsgestellen eingebaut werden. Um während der Aufmauerung der Wölbung die hindernden Streben und Säulen successive beseitigen zu können, müssen die Sparrengestelle auf die Gewölbsgerüstung gestützt werden, zu welchem Zwecke die einzelnen Leerbögen durch aufgelegte Langhölzer *a'* verbunden und auf diese, je nach Erforderniss, die Verspannungsbolzen aufgesetzt werden.

Sind die oberen Böldungsgestelle beseitigt, so wird es bei grösserer Entfernung zweier Leergestülte und in dem Falle, wenn die Abgrenzung einer Gurte dazwischen fällt, oftmals nöthig, einen auf den Langschwellen *zz* sich stützenden Hilfsbogen nach der Construction Fig. 10 einzubauen.

Bei der schichtenweisen Versetzung der Wölbungsquader ist unter Einem die Hintermauerung derselben bis an die Verpfählung vorzunehmen und der Gewölbschluss in den letzten 3 Schichten ringartig in der Weise zu bewirken, dass immer die mit gleichen Buchstaben bezeichneten Quader zunächst zum Schluss verwendet und wo es bezüglich des Raumes möglich ist, die Schlusssteine *S* nicht eingeschoben, sondern von oben eingebracht und die Fugen mit dünnflüssigem Mörtel satt ausgegossen werden.

Wo ein bedeutender Gebirgsdruck auftritt, werden die Sparrengestelle eingemauert, wo es jedoch ohne Gefahr geschehen kann, werden sie herausgenommen und wiederholt in Verwendung gebracht.

Das gesammte Quadergewölbs-Mauerwerk und die Hintermauerung der Widerlager bis zum Anlauf für die Wölbung ist in hydraulischen Mörtel gelegt; die Uebermauerung der Quaderwölbung hingegen ist aus trockenem Bruchsteinmauerwerk hergestellt, so zwar, dass das in letzterem sich sammelnde Wasser durch canalartige in der Hintermauerung der Widerlager ausgesparte Abzüge bis zur Quaderschaar *B* (Fig. 7), von dort durch Rinnen in das Oberbaubett und endlich durch den, mit dem Gefälle des Tunnels angelegten Canal Fig. 10 zum Abfluss gelangen kann.

Bei dieser Baumethode waren, mit Ausschluss der Kopfstollenlängen:

12' Ausbruchslänge mit Profil Fig. 2, (3.79 M.)

12' " " " " 3, " "

12' " " " " 4 und " "

12' " " " " 8, somit im Ganzen

48' (15.17 M.) Tunnellänge von einem Angriffspuncte aus in Arbeit, wovon jedoch im ungünstigsten Falle bloss 24' (7.59 M.) gleichzeitig und ganz auf dem Holze standen, das in dem Sohlengewölbe, wenn auch nicht eine unnachgiebige, so doch eine feste Basis hatte. Das Gewölbe ist nämlich je nach der Grösse des Gebirgsdruckes und je nach dem Grade der Erweichung der Sohle mehr oder weniger in dieselbe hineingedrückt worden, wodurch die Anlage im Längenprofil ein wellenartiges Aussehen erhielt.

Auf derartige Verdrückungen, die bei beweglichem Gebirge nicht zu den seltenen Erscheinungen gehören, wird

schon bei Bestimmung des Lichtprofils Rücksicht genommen und überdies das auf dem Sohlengewölbe ausgeführte Schotterbett als Ausgleichsmittel benützt.

Der Einbau der Kappen mit Ueberhöhung ist des bedeutenden Firstendruckes wegen vorgenommen worden, um gegen ein späteres, zeitraubendes und kostspieliges Abtreiben gesichert zu sein. Das Mass dieser Ueberhöhung hat sich in den ersten Bauperioden an jenen Stellen ergeben, an welchen eine Abtreibung wirklich vorgenommen werden musste, was dort der Fall war, wo sich aus Ursache des zu rapiden Vordringens in der ersten Etage die Zimmerung in den durch Wasser erweichten Untergrund einbiss und ein Nachgehen der Firste zur Folge hatte.

Zur Characteristik des während des Baues aufgetretenen Gebirgsdruckes dienen einige der Baurechnung entnommene Querprofile Fig. 12 bis 17, in welchen die Wirkungen des Druckes durch die herabgedrückte und verschobene Zimmerung dargestellt sind, und es kann hier die Bemerkung beigefügt werden, dass ein Einbeissen der Hölzer auf 4—5" (105—131 Millim.) und ein Abdrücken 12" (316 Millim.) Rundhölzer zu den gewöhnlichen Vorkommnissen zählte.

Die 940' (297.1 M.) lange Tunnelröhre ist in 69 Gurten gemauert, deren Länge nach der localen Beschaffenheit des Gebirges bestimmt wurde; die Mehrzahl ist bei 12' (3.79 M.) die längste 25' (7.90 M.), die kürzeste 8' (2.53 M.) lang.

Die einzelnen Mauergurten sind nicht stumpf gestossen, sondern verschmatzt, so zwar, dass die Tunnelröhre ein Ganzes bildet.

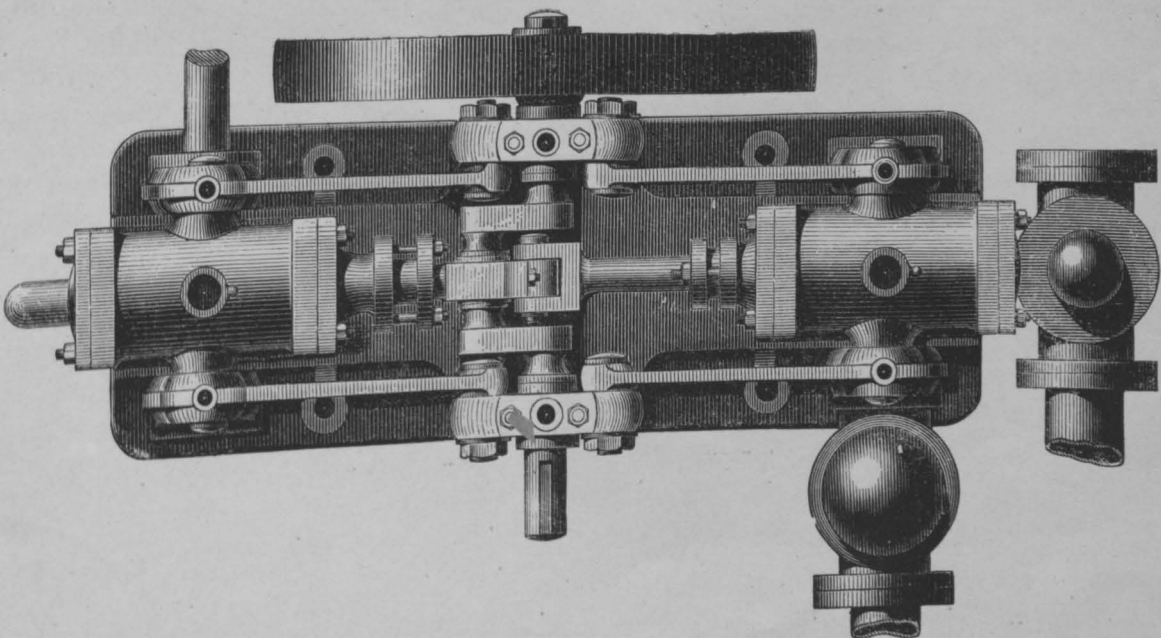
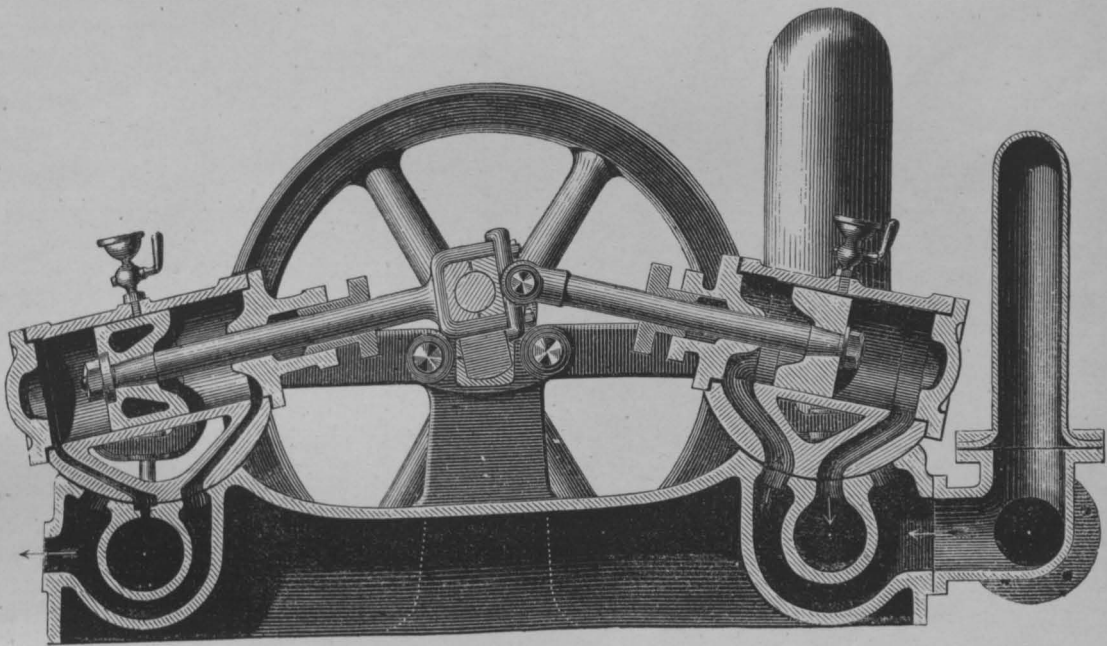
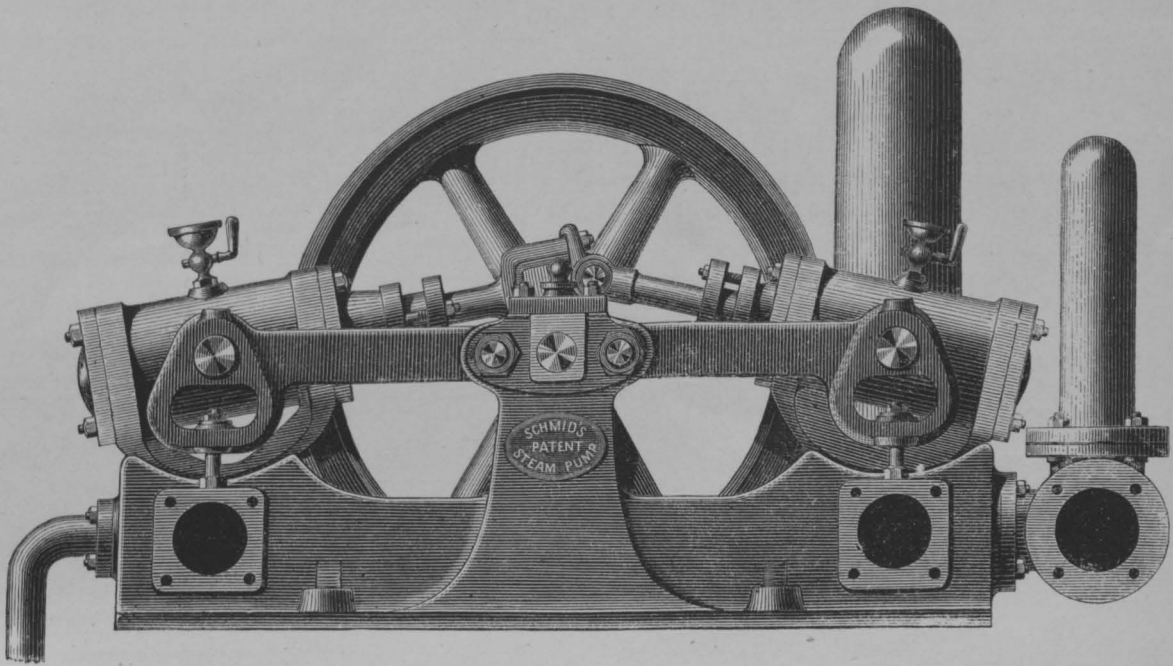
Die Gewölbsstärke im Scheitel beträgt (Fig. *D*), Blatt *O*, auf 755.25' (238.7 M.) Länge 3' (0.948 M.) und unter der grösseren Gebirgshöhe auf 290' (91.7 M.) Länge 2.5' (0.790 M.) (die gewölbten Einschnitte (*GE*) und Façaden einbezogen).

Durch diese, an dem österreichischen Bausysteme vorgenommene Modification, welche der Hauptsache nach darin besteht, dass man unmittelbar nach dem gurtenweisen Aushub mit Profil Fig. 4 sogleich mit dem Einbau des Sohlengewölbes nachrückt, darauf den Holzeinbau, die Widerlager und Wölbung ausführt, ist hier eine Baumethode zur Anwendung gekommen, die sich bei diesem mit 329□' (32.90 M.) Lichtfläche, unter sehr ungünstigen Verhältnissen hergestellten Tunnel, in Bezug auf Ausführung bewährt hat und man ist auch während des Baues zu der Ueberzeugung gelangt, dass in diesem Falle nur die österreichische Baumethode anzuwenden war.

In Bezug des Baufortschrittes und Zeitaufwandes fehlen mir genaue Daten, um auch hierüber entsprechende Angaben machen zu können.

Welche Vortheile jedoch eine Baumethode gewährt, bei welcher das Sohlengewölbe zuerst eingebaut werden kann, ergibt sich bei näherer Betrachtung der englischen Baumethode, sowie aus den unliebsamen Erfahrungen an den Tunnels III und IV am Karst, bei dem Czernitz- und Triebitz-Tunnel u. s. w., bei welchen das Sohlengewölbe zuletzt eingebaut wurde.

OSCILLIRENDER HYDRAULISCHER MOTOR.



Zum Schlusse folgen noch einige, den Kostenpunct betreffende Auszüge und Zusammenstellungen.

Tunnel-Kosten.

Tunneltheilstück	Gegenstand	Betrag		
		für die Einzelleistung	für das Tunneltheilstück	pro curr. Fuss
		Gulden österr. Währ.		
I	Tunnelfaçaden:			
	a) Südw. lang 8'; Aushub, Transport, Mauerarbeit	4276		
	b) Nordö. lang 8'; Aushub, Transport, Mauerarbeit	4337		
	2 Façaden, zusammen lang 16'		8613	
II	Gewölbte Einschnitte.			
	a) Südw. lang 70·75'; Aushub, Transport, Böhlung, Mauerwerk, Wasserschöpfen	35740		505·0
	b) Nordö. lang 18·50'; Aushub, Transport, Böhlung, Mauerwerk, Wasserschöpfen	10114		547·0
	2 gewölbte Einschnitte, zusammen lang 89·25'		45854	513·8
III	Tunnel, lang 940'			
	1 { Aushub . 6650SR. à 9·72	64663		80·6
	1 { Abtreibung . 252 à 11·22	2835		
	2) Transport von . 6902 à 11·20	8267		
	3) Tunnelböhlung	41249		43·9
	4) Ausmauerung, incl. Canalherstellung	274832		292·4
	5) Pfostenbelag 2" stark, unter den Fusssteinen 56 □ ⁿ	957		1·0
	6) Gewölbeinrüstung	12713		13·5
	7) Wasserschöpfen	4701		5·0
	8) Verstampfen der Risse zu Tag	376		0·4
	für 940' Tunnellänge zus.		410593	436·8

Gesamtkosten des 1045·25' (330·35 M.) langen
Tunnels 465060 fl. ö. W.
Gesamtkosten pr. curr. Fuss Tunnel 445 " " "
" " " Meter . . . 1407·7 " " "

Die Hauptdaten zu diesem Aufsätze erhielt ich durch die Freundlichkeit des Herrn E. v. Klemensiewicz, ehemaligen General-Inspectors der Kärntnerbahn, unter dessen Oberleitung dieser Tunnel ausgeführt wurde und durch jene der k. k. Südbahn-Gesellschaft, welche mich in die Baurechnung über dieses Object Einsicht nehmen liess.

Die Beschreibung mehrerer Details des Bauvorganges habe ich nach meinen Aufzeichnungen und Notizen von den Karst-Tunnels III und IV vorgenommen, mit welchen der Homberg-Tunnel in Bezug auf die Bauausführung im Allgemeinen viele Aehnlichkeit zeigt.

Aus der Maschinenhalle.

II.

Die Helicalpumpe.

Von der in unserem ersten Artikel besprochenen Drei-Cylinder-Dampfmaschine wird die von Brotherhood & Hardingham bei Pfeiler D 10 ausgestellte Helical-Pumpe (Patent von Imray & Boulton) getrieben, welche bei vollem Dampf nahe an 500 Cubikfuss (3000 Gallons) fördert. Figur 3 des vorigen Heftes zeigt diese Schnecken-Pumpe in horizontaler Anordnung, wie sie zugleich das Fundament für den auf sie gelagerten Motor bildet. Das Förderrohr ist in einem Durchmesser von 12" etwa 1' nach oben geführt, von wo dann der stattliche Strahl continuirlich in das Bassin niederrauscht. Das Pumpengehäuse umfasst, wie die nebenstehenden Figuren 4 und 5 deutlich erkennen lassen, einen vollständigen Schraubengang, in

Fig. 4.

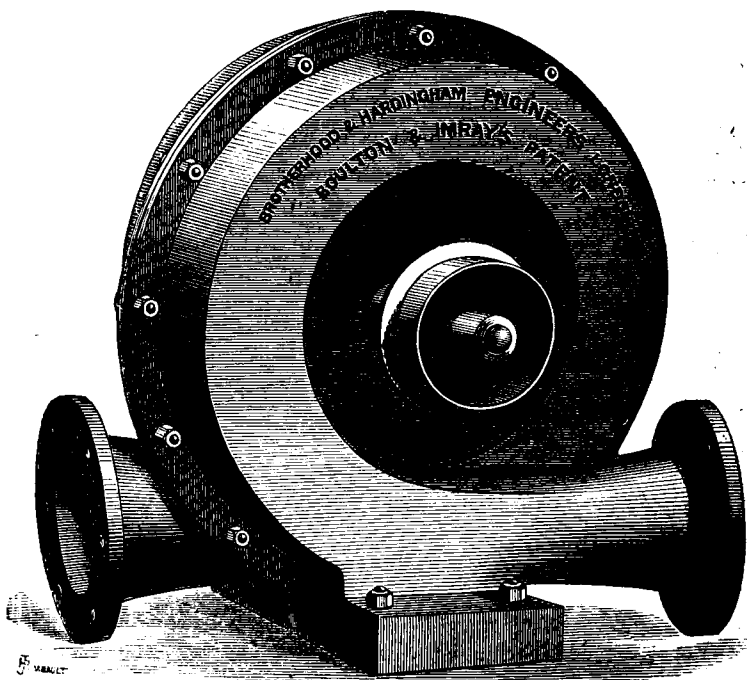
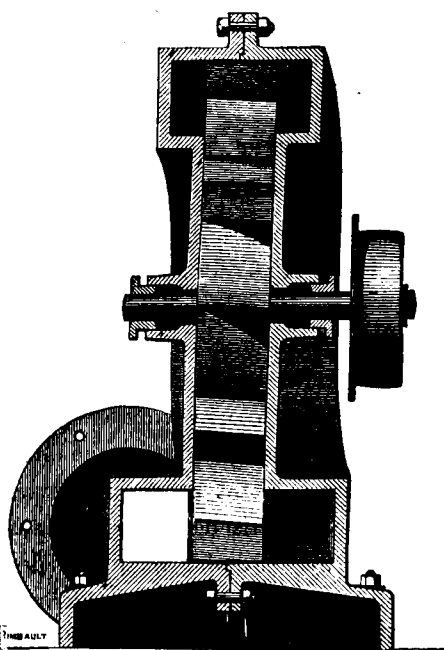


Fig. 5.



welchem ein rechtwinklig zur Achse stehendes Rad mit Radial-Schaufeln von rechteckigem Querschnitt (hier 9" auf 7½") rotirt und so das Wasser in Bewegung setzt und erhält.

Der principielle Unterschied zwischen den gewöhnlichen Centrifugalpumpen und dieser Helicalpumpe ist nun der, dass das Wasser bei ersteren tangential ausströmt, während es bei der letzteren (Fig. 3) in

den Schraubengang des Gehäuses unten eintritt und nach oben hin entweicht, also seine Bewegung einer senkrecht zur Rotations-Ebene gerichteten Kraft-Componente verdankt.

Fig. 5. Der Verticalschnitt durch die Mitte zeigt deutlich an der unteren Hälfte des Gehäuses, rechts und links von dem erwähnten Rade, die vollen Querschnitte des Schraubenganges für Ein- und Austritt des Wassers.

Der Querschnitt des durch die Pumpe getriebenen Wassers bleibt sich fortwährend gleich, rasche Krümmungen, Knie, beschwerliche Passagen durch Ventile u. s. w. sind vermieden und somit nicht nur die Ursachen eines unregelmässigen Ganges, sondern es ist auch die Möglichkeit geboten, unreines Wasser oder andere dickflüssige Substanzen damit zu fördern.

Diese Pumpen sind trotz ihrer Compendiosität verhältnissmässig leicht. Lagerung der Welle, Anordnung der Stopfbüchsen sind ganz gleich, wie bei allen anderen Centrifugalpumpen.

Trotz ihrer verhältnissmässig raschen Rotation, verlangt diese Schneckenpumpe immer noch eine bei weitem geringere Anzahl Touren, als eine gewöhnliche Centrifugalpumpe, wodurch die Abnutzung wesentlich herabgemindert wird; für einen Pumpenrad-Diameter

von Zollen:	12	18	24	30	36	48	60	72
sollen die Fördermengen pro Minute in Cubikfuss annähernd betragen:	35	100	200	340	500	840	1350	4000

Die ausgestellte Pumpe kostet sammt Betriebs-Maschine 2600 fl. Papier für eine Förderhöhe von 25' und 3200 fl. für eine Förderhöhe von 50' eingerichtet, wobei bemerkt werden muss, dass wie alle rotirenden Pumpen diese Helicalpumpen wohl im Stande sind, grössere Förderhöhen zu effectuiren, dass sie aber im Ganzen mehr für kleinere Höhen und grössere Wassermengen Verwendung finden, um so auch ein Fussventil entbehrlich zu machen.

Der bei dem Ausstellungs-Objekte stets anwesende Vertreter der Firma ist übrigens im Besitze eines Modelles der Pumpe, welches er Fachgenossen mit Vergnügen einsehen lässt.

III.

Oscillirender hydraulischer Motor

(resp. Pumpe). Patent **M. A. Schmid** in Zürich.

Einer sehr gefälligen, einfachen, compendiösen Construction begegnen wir bei Pfeiler A 30 der schweizerischen Abtheilung in der oscillirenden Patentpumpe von M. A. Schmid in Zürich, die zwar seit ihrer Erfindung schon mehrfach in wissenschaftlichen Journalen besprochen wurde, der wir aber um so lieber hier einige Worte widmen wollen, als sie sich auf unserer Ausstellung zum ersten Male doppelwirkend repräsentirt und eclatant zeigt, in wievielfacher Beziehung eine solche practische Erfindung ausgenützt werden kann, wenn der Erfinder nicht bei dem ersten Erfolge stehen bleibt, sondern, wie Herr Schmid, ununterbrochen an ihrer Vervollkommnung weiter arbeitet,

und sie für die verschiedensten Zwecke verwendbar zu machen bestrebt ist.

Bei Gelegenheit des Referates über das Ergebniss der von der Stadt Zürich 1871 ausgeschriebenen freien Concurrenz für Wasserkraft-Maschinen findet der einfach wirkende oscillirende Motor von Schmid, welcher den besten Effect (90%) ergab, sowohl im prakt. Masch.-Constr. 1871, S. 209 als auch in der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1872, S. 592, Tafel XX., Figur 1—4 eine detaillirte und anerkennende Besprechung, weshalb wir hier auf das ursprüngliche System und das Wesen der Maschine nicht näher einzugehen brauchen. Auch Engineering 1872, pag. 59, bringt diesen Motor abbildlich in seiner ersten Anordnung.

Wir beschränken uns darauf, unseren geehrten Lesern die Maschine in Ansicht, Schnitt und Darsicht (Blatt P) vorzuführen, wie sie sich in ihrer neuen, doppelwirkenden Anordnung auf der Ausstellung präsentirt und so eine 4fache Verwendung finden kann, nämlich:

1. als hydraulischer doppelwirkender Motor (Zuführung von Druckwasser auf beiden Seiten);
2. als Dampfmaschine, wie in der Ausstellung (der eine Cylinder als Dampfmaschine, der andere als Förderpumpe wirkend);
3. als doppelwirkende Pumpe mittelst Riemen oder Zahnradbetrieb und
4. als Luftpumpe, wobei der treibende Cylinder mit Druck-Wasser oder mit Dampf arbeiten kann.

Die Einfachheit der Construction und die Deutlichkeit der Zeichnungen machen eine eingehende Beschreibung wohl überflüssig.

Der Cylinder sammt Kolben und Dampfkanälen oscillirt auf dem Schiebersitz und stehen bei der doppelten Anordnung beide Cylinder einander so gegenüber, dass ihre Achsen in eine Vertical-Ebene fallen und die Kolbenstangen an einem und demselben Krummzapfen so eingehängt sind, dass, wenn der eine Kolben auf der Mitte seines Hubes steht, der andere seinen Weg bereits zum grösseren Theile vollendet hat.

Als Hauptvorteile sind anzuführen: 1. Einfachheit der Construction, 2. Compendiosität, 3. Freisein von allen Ventilen und anderen Zwischentheilen, was 4. gestattet, die Maschine mit verhältnissmässig grosser Tourenzahl laufen zu lassen. Die Pumpe in der Maschinenhalle, welche, obgleich inzwischen 4 andere gleichartige gebaut worden sind, das erste nach der neuen Anordnung construirte Exemplar ist, kann 280 Touren per Minute machen und würde diese Zahl noch um 50—60 steigern können, wenn sie mit trockenem Dampfe arbeiten könnte.

Zwar sind die beiden Kolben hier ganz gleichgross, überhaupt ist die Anordnung bis ins Detail vollkommen symmetrisch, selbstverständlich aber ist es, dass die relativen Flächen der Kolben auch verschieden gross gemacht werden können und zwar abhängig einestheils von der Höhe, auf welche das Wasser gefördert werden soll und andernteils von der zur Verfügung stehenden Dampfspannung. Die

ausgestellte Pumpe hat 140^{mm} Cylinder-Durchmesser und 160^{mm} Hub, fördert also bei ihrer Doppelwirkung theoretisch sehr gering gerechnet, 4 Liter per Umdrehung also für 200 Touren etwa 800 Liter per Minute, was der Wirkung von drei grossen Handfeuerspritzen etwa gleichkommt.

Dabei arbeitet die Maschine durchaus geräuschlos und kann in horizontaler und verticaler Stellung verwendet werden. Allerdings beansprucht sie eine gute Fundamentirung, da ihr wegen des einseitigen Kurbelmechanismus ein Schwungrad unentbehrlich ist.

Es empfiehlt sich aber die Maschine auch zweitens als Motor, und zwar hauptsächlich 1. wegen des geringen Raumes, den sie beansprucht und 2. wegen der Umdrehungsgeschwindigkeit, die sich innerhalb 50—300 Touren bequem variiren lässt.

Da zwischen diesen Grenzen die Umfangsgeschwindigkeiten der meisten hier ins Auge zu fassenden Arbeitsmaschinen liegen, ergibt sich als dritter Vorzug ihre bequeme Verwendung, indem von der Kraft Nichts durch Uebersetzungen ins Langsame verloren zu gehen braucht. Denn wenn eine der kleinen sonst äusserst practischen Escher'schen Turbinen von 1 Pferdekraft mit 5—600 Touren eine Schnellpresse mit 40—50 Touren treiben soll, so wird ja durch die 10fache Rückwärts-Uebersetzung nicht viel weniger als die Hälfte der ganzen disponiblen Kraft aufgezehrt.

Die gebräuchlichsten Grössen, in denen Schmid seine Motoren baut, sind von 60^{mm}, 80^{mm} und 100^{mm} Cylinder-Durchmesser mit einer Leistung von

$\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ und 1—1 $\frac{1}{2}$ Pferdekraft bei einem mittleren Druck von 30^m oder 3 Atmosphären; nur steigert sich die effective Leistung innerhalb der angegebenen Grenzen je nach der Tourenzahl, mit welcher die Maschine läuft.

Dass sich dieser kleine, geräuschlos arbeitende Motor dem Kleingewerbe unendlich dienstbar erweisen muss, wo nur irgend eine Wasserhöhe von 30^m zur Verfügung steht, liegt auf der Hand. Dies ist auch in Zürich, wo die Erfindung aus dem localen Bedürfniss entsprungen ist, eclatant bewiesen. Fast alle Druckereien bedienen sich daselbst des Schmid'schen Motors zur vollsten Zufriedenheit, da eines-theils das Wasser den geforderten Druck hat und der Bezug desselben äusserst geringe Kosten verursacht.

Der Preis eines kleinen, einfach wirkenden Motors ist 300 Gulden Silber. Diese Maschine ist auch äusserst einfach auseinander zu nehmen, indem die Druckschraube, welche den Cylinder auf den Schiebersitz niederdrückt, gelöst wird; dann lässt sich der gesammte Cylinder mit Kolben und Schieber um den Punkt, an welchem die Kolbenstange eingehängt ist, in die Höhe klappen.

Das Querschnitts-Verhältniss zwischen Kanälen und Cylinder ist gewöhnlich 1 : 2, so dass also das Wasser in den Kanälen die doppelte Kolbengeschwindigkeit besitzt. Herr Schmid hatte wohl früher die Kanäle so breit gemacht, dass die Querschnitte und somit auch die Geschwin-

digkeiten gleich wurden; allein gegenüber den nicht unerheblichen Constructions-Schwierigkeiten, die diese weiten Kanäle darbieten, hier, wo es sich um eine möglichst grosse Raumersparniss handelt, und bei der Kolbengeschwindigkeit von 5^m pr. Secunde, glaubt Herr Schmid nicht, dass auf der kurzen Kanalstrecke für die dann dort herrschende Geschwindigkeit von etwas mehr als 1^m ein nennenswerther Effect-Verlust zu befürchten sei und baut jetzt wieder die Kanäle mit dem halben Kolbenquerschnitt.

Aber auch als Luft-Comprimeur kann diese Maschine sehr gute Dienste leisten, sei es durch Dampf- oder Wasserbetrieb; der letztere besonders würde sich schon aus Billigkeits-Rücksichten empfehlen, da bei Tunnelbauten zum Betriebe von Bohrmaschinen ja ohnedies gewöhnlich hohe Wassergefälle zur Verfügung stehen.

Herr Schmid ist auch bereits beschäftigt, seine Maschine durch Beifügung eines Wassermantels um den sich zu sehr erhaltenden Compressions-Cylinder für diesen Zweck geeigneter zu machen, indem er beabsichtigt, Ein- und Austritt des Wassers in und aus dem Wassermantel durch Bohrungen in den Drehungszapfen erfolgen zu lassen. Ebenso geht Herr Schmid mit der Idee um, seine Dampf-pumpe, welche gegenwärtig mit vollem Dampfe arbeitet, durch Anbringung eines äusserst sinnreichen Expansions-schiebers im Dampfverbrauch ökonomischer zu machen; leider müssen wir uns versagen, Details hierüber zu veröffentlichen, so lange die Patentnahme noch nicht geregelt ist, werden aber seinerzeit nicht versäumen, sowohl hierüber als auch über die gegenwärtig mit diesem Motor in Pest stattfindenden höchst interessanten Verwendungs-Versuche unseren Lesern getreulich Bericht zu erstatten.

(Fortsetzung folgt.)

Kleinere Mittheilung.

Die St. Gotthard-Bahn und die Arbeiten am grossen Tunnel zwischen Göschenen und Airolo. — Vortrag, gehalten am 27. Juli von V. Kanter, Ober-Ingenieur.

Hochgeehrte Versammlung!

Der Umstand, dass ich die Art der Einleitung des Baues der grossartigen Bahn, welche die Schweiz auf kurzem Wege mit Italien verbinden soll, kennen lernen wollte, hatte mich bewogen, eine Reise längs der Trace der zukünftigen, theilweise schon im Baue begriffenen St. Gotthard-Bahn zu machen. Es war mir in erster Linie darum zu thun, die Einleitung und Einrichtung der Arbeiten im grossen Tunnel zwischen Göschenen und Airolo näher kennen zu lernen, und die Wirkung der dort in Verwendung stehenden Steinbohrvorrichtungen aus persönlicher Anschauung zu beurtheilen. Es ist eine bekannte Thatsache, dass die Construction practischer Bohrvorrichtungen zur Anlage der Schiesslöcher es am Monte-Cenis möglich machte, den riesigen Tunnel in einer verhältnissmässig kurzen Zeit zu vollenden. Da aller Wahrscheinlichkeit auch wir in Oesterreich ehebaldest in die Lage kommen dürften, einen ähnlichen Tunnel, wie jener zwischen Göschenen und Airolo, auszuführen, so lag es mir daran, die Art und Weise der Arbeitseinrichtung am St. Gotthard zu studiren. Wohl bedarf es kaum der Bemerkung, dass unter allen Eisenbahnbauten der neueren Zeit die Ausführung der St. Gotthard-Bahn eine der grossartigsten Unternehmungen ist, da die auf dieser Linie zu überwältigenden Hindernisse so grossartiger Natur sind, wie diese kaum bei einer andern Bahnanlage zu finden sein dürften.

Ehe ich jedoch mit der Darstellung der am grossen Tunnel ein-

geleiteten Arbeiten beginne, erlaube ich mir, der hochgeehrten Versammlung eine allgemeine Schilderung über die Führung der Trace der sogenannten St. Gotthard-Bahn in Kürze zu entwerfen.

Die eigentliche St. Gotthard-Bahn geht in einem Flügel von Luzern am Ufer des Vierwaldstättersees über Küssnacht nach Immensee und von dort längs dem Ufer des Zugersees nach Goldau. Ein zweiter Flügel führt von Zug längs dem westlichen Ufer des Zugersees und verbindet sich mit dem ersten Flügel in Goldau. Von Goldau geht die Trace am westlichen Fusse des Rigi, durch jenes wilde Terrain, welches vor mehr als einem halben Jahrhunderte sich durch einen Bergsturz gebildet hatte, und dormalen mittelst eines Tunnels durchbrochen werden muss. Weiter geht die Trace gegen Seeven nach Brunnen, wo die Linie abermalen am Ufer des malerischen Vierwaldstättersees über Flüelen nach Erstfeld führt. Hat schon diese Strecke ihre Schwierigkeiten, so beginnt bei Erstfeld die eigentliche Gebirgsbahn, und man ersteigt mit aller möglichen Ausnützung des Terrains mit einer Steigung von 25‰ den Ort Göschenen, wo der grosse St. Gotthard-Tunnel beginnt. Der Tunnel hat eine Länge von 14.960 Meter und mündet auf der südlichen Seite des Gebirgsstockes bei dem Orte Airola aus. Die Bahn im Tunnel steigt auf eine Länge von 7457 Meter mit 5.82‰ und fällt von diesem Scheitelpunkte, welcher 1152.4 über der Meereshöhe liegt, mit 1‰ nach Airola hinab. Vom letzteren Orte geht die Bahn an der Sehne des Thales bis zur Thalsperre bei Giornico, wo sie abermalen mit Anlage der Schleifen sich durch das schwierige Terrain durchwinden muss. Von hier aus führt die Bahn ohne bedeutende Hindernisse, wenn auch hier an vielen Strecken grosse Arbeiten vorkommen, über Biasco, Bellinzona in einem Flügel an den Lago maggiore bis Locarno und von Bellinzona über Comigualo nach Lugano. Von Lugano längs dem Ufer des Luganersees über Como nach Camerlata zum Anschlusse an die italienischen Bahnen. Es ist dieses nur ein allgemeiner Umriss oder das Hauptbild der Trace. Die auf dieser Strecke vorkommenden grössten Arbeiten, mit Ausnahme des grossen Tunnels, lassen sich bei dem Umstande, als noch immer Terrainstudien gemacht werden, nicht mit Richtigkeit angeben, und es dürften wohl noch 2 bis 3 Jahre vergehen, bis das definitive Bauproject vollendet sein wird. Jedoch wird die Strecke von Bellinzona bis Camerlata. Unter allen den bei dieser Bahnausführung vorkommenden Arbeiten ist die Anlage des Tunnels zwischen dem Orte Göschenen und Airola die wichtigste. Da von der Bau-Unternehmung des Tunnels unter dem Monte-Cenis leider keine Daten über die Art des Bauvorganges und der Einrichtung vorhanden sind, so habe ich die Reise nach dem Arbeitsorte nicht gescheut, um allort die Einrichtungen und den Baufortgang zu studiren. Bei dem hohen Interesse, welches dieses Unternehmen in allen gesellschaftlichen Kreisen vereinigt hatte, muss dieses Werk um so mehr für den Fachmann von Wichtigkeit sein, da gerade so wie die Durchbrechung des Monte-Cenis nicht als ein vereinzelter Fall geblieben ist, auch nebst dem Gotthard-Tunnel mehrere ähnliche Werke zur Ausführung kommen dürften, so z. B. die Arlberg- und Predil-Bahn.

Wie ich schon gesagt habe, besitzt der Tunnel eine Länge von 14.900 Meter und muss, laut des mit dem Unternehmer abgeschlossenen Vertrages, in einem Zeitraume von acht Jahren, vom Beginne der Arbeit an gerechnet, vollendet sein. Da aber die Arbeiten bereits nahezu ein Jahr im Gange sind, so ist die Ausführungszeit nur mehr auf sieben Jahre anzunehmen. Dermalen, und zwar in der Mitte des Monats Juni 1873, sind freilich nur nahezu 450 Meter auf beiden Seiten des Tunnels vollendet, jedoch darf man nicht vergessen, dass die Einrichtung, die Placirung der nothwendigen Maschinen und der Erbauung der verschiedenen Manipulations-Localitäten in einer Gegend wie bei Göschenen schon an und für sich eine sehr schwierige Aufgabe ist. Das Thal von Göschenen ist so schmal, dass die Gotthard-Strasse meistens nur durch Kunstbauten hergestellt werden konnte. Andererseits füllen die Fluten der Reuss das ohnehin enge Thal, welches mit abgestürzten und vom Wasser mit zerrissenen Felsblöcken angefüllt ist. Ebenso erheben sich zu beiden Seiten steile, felsige Lehnen, von welchen der Raum für Maschinenhäuser, Wasserleitung, Arbeitsbahnen und Materialplätze mit grosser Mühe abgerungen werden mussten. Wer dieses schluchtartige Thal vor Jahren gekannt hatte, würde es kaum für möglich gehalten haben, dort so viel Raum zu gewinnen,

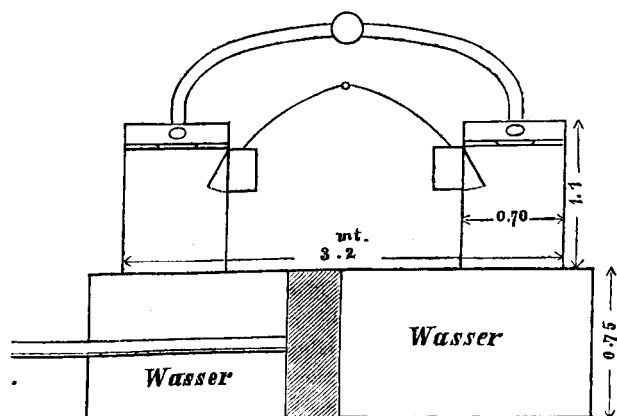
als bereits zur Placirung der Baueinrichtung und Aufstellung der nothwendigen Gebäude gewonnen wurde. Es ist daher begreiflich, dass unter solchen Umständen der Anfang der Arbeit bis zur Stunde keineswegs als Grundlage für die weitere Leistung dienen kann. Ich habe diese Einleitung aus dem Grunde der eigentlichen Arbeitsschilderung vorangehen lassen, damit die hochgeehrte Versammlung einen allgemeinen Umriss über die dortigen Localverhältnisse erhält.

Die Art und Weise des Vorganges bei Herstellung des Tunnels besteht darin, dass man zuerst den Firststollen in einer Breite von 2.35 Meter und einer Höhe von 2.5 Met. eintreibt. Diese Abteufung geschieht mittelst Abbohrung durch Maschinenbohrer nach dem Systeme Dubois und François. Diese Bohrvorrichtungen, welche so construirt sind, dass dormalen jedesmal 4—6 Bohrer auf einmal wirken, werden durch comprimirte Luft getrieben, und bei dem überaus harten Granit, aus welchem der ganze zu durchbohrende Gebirgsstock besteht, arbeitet eine Maschine in 2 bis 2½ Stunden, um ein Schiessloch oder respective 4—6 Schiesslöcher, jedes in der Tiefe von 0.9 bis 1.0 Meter Tiefe zu bohren. Zu einer Sprengung werden gewöhnlich zwölf Bohrlöcher nöthig, daher eine Maschine sammt ihrer Equipage durch 4—6 Stunden in Thätigkeit ist. Die durchschnittliche Leistung der Maschine, mit Rücksicht auf alle Nebenarbeit, ist per Minute 0.08 Met. Bohrlochtiefe, und es wurden während 49 Schichten, jede Schichte zu 7 bis 8 Stunden gerechnet, 1290 Met. Bohrlochstiefen oder 1336 Bohrlöcher bewerkstelligt. Während dieser Zeit wurden 6680 Stück Bohrer stumpf geschlagen. Da eben die Einrichtung mit Maschinenbetrieb noch nicht vollständig hergestellt ist, wird die Abarbeitung der Seitenstellen mit Handarbeit bewirkt, jedoch ist die Arbeit nur als provisorisch zu betrachten. Die Sprengung geschieht mittelst Dynamit, welches durch einfache Zünder zur Explosion gebracht wird.

Die dormalen angewendeten Bohrer sind meisselförmig und haben sich bis jetzt unter allen angewendeten Bohrerformen am besten bewährt. Zu jeder Bohrmaschine gehört auch zugleich ein Lowry mit frischen Bohrern und sonstigen Werkzeugen, so dass im Falle, als ein Bohrer oder Meisel allsogleich bei der Hand ist und in die Maschine eingesetzt werden kann. Das Gerüste, auf welchem die Bohrer liegen oder befestigt sind, ruht auf einem Lowry und ist so eingerichtet, dass man die Bohrer, je nach Massgabe die Bohrlochanlage heben oder senken, so wie seitwärts bewegen kann. Bis zur Stunde haben sich diese Vorrichtungen allen andern gegenüber aus dem Grunde bewährt, weil dieselben die grösste Stabilität besitzen und so eingerichtet sind, dass mehrere Bohrer zugleich arbeiten. Es hat sich die Arbeit mit den Vorrichtungen nach Dubois und François als die geeignetste schon auch aus dem Grunde erwiesen, weil sich Bohrvorrichtung und Gerüste ohne grosse Schwierigkeiten repariren lassen, und auf jener Rollbahn transportirt werden, auf welcher das abgesprengte Materiale aus dem Stollen hinausgeschafft wird. Die Thätigkeit der Maschine stellt sich gegen der Handarbeit im Durchschnitte wie 1:3, so dass die Bohrmaschine in gleicher Zeit das Dreifache der Handarbeit leistet. Wohl muss man wissen, dass der Granit bei Göschenen jedes andere Gestein an Härte übertrifft, dass die Wirkung dieser Bohrrichtung in einem nur wenig weichern Stein sich unverhältnissmässig besser stellen würde. Die Bohrvorrichtungen werden mit comprimirter Luft betrieben und die Compressoren sind nach System Someiller eingerichtet. Diese Construction ist besonders dadurch schon sehr werthvoll, weil bei ihr der bei andern Compressionsvorrichtungen sonst schwer zu beseitigende schädliche Raum hier gar nicht existirt. Dieser Compressor ist folgender Art construirt:

Auf einem festen Gestelle ruht ein horizontaler Cylinder, in welchem ein Kolben direct von der neben demselben stehenden Dampfmaschine hin- und herbewegt wird. Der Cylinder ist mit Wasser gefüllt. Auf demselben horizontalen Cylinder sitzen zwei andere Cylinder vertical auf, welche derart eingerichtet sind, dass sich auf jedem ein kleiner Kasten befindet, welcher zur Wasserzuleitung bestimmt ist. Dieser kleine, für den Wasserzulauf bestimmte Kasten ist mit dem senkrechten Cylinder durch ein Klappenventil in Verbindung. Ober dem Kasten oder ober dem Klappenventil befindet sich ein durch ein Kegelventil abgeschlossener Raum, von wo aus die verdichtete Luft weiter geleitet wird. Wenn sich demnach der Kolben im Compressor auf- und niederbewegt, so treibt er darin das Wasser vor sich hin, und da das

Klappenventil durch das andringende Wasser und die sich verdichtende Luft geschlossen wird, öffnet sich das ober dem letzteren gelegene Kegelveil und die Masse der verdichteten Luft wird durch das nachdringende Wasser mittelst der von dort auslaufenden Röhren in's Reservoir getrieben. Allerdings wird bei jeder Thätigkeit des Kolbens im Compressor eine Quantität des darinnen befindlichen Wassers mitgerissen, und dieses sammelt sich im Luft-Reservoir; an die-



sem Reservoir ist daher ein Ablaufshahn angebracht, von wo aus das auf die beschriebene Art mitgerissene Wasser wieder abgelassen wird. Solche Compressoren sind dormalen zwei aufgestellt, und jeder derselben wird durch eine dreissig Pferde starke Dampfmaschine getrieben. Da aber einerseits der Betrieb mittelst Dampfmaschinen wegen dem sehr theuren Brennmaterial zu kostspielig sein würde, andererseits aber man hinreichende Wasserkraft besitzt, wird dormalen eine Wasserleitung mit 920 Pferden angelegt, deren Kraft zum Betriebe von vier Turbinen, jede mit 220 Pferden, verwendet werden wird.

Das Wasser wird oberhalb der Tunnelmündung bei Göschenen in einem sehr practisch angelegten Reservoir gesammelt, und wird von dort theilweise durch gemauerte Canäle, theilweise durch Blechröhren auf die Turbinen geleitet. Die vier Turbinen haben den Zweck, theilweise die Compressoren für den Betrieb der Bohrmaschinen in Bewegung zu setzen, theilweise alle Hilfseinrichtung der Werkstätten zu betreiben. Ebenso soll eine mit Luftcompression betriebene Locomotive den Zweck haben, das im Tunnel abgesprengte Materiale auszuführen und die nothwendigen Materialien und Requisiten zuzuführen.

Wie ich schon oben gesagt habe, geschieht die Art des Vorganges mit dem Ausbrechen des Tunnels nach der bekannten belgischen Methode, indem der Firststollen zuerst aufgebrochen wird. Ist dieser auf einer Strecke vollendet, so wird mit dem Aufbrechen des Fussstollens begonnen. Diese Art des Vorganges beim Eingange zu Göschenen ist bei dem Umstande, als der zu durchbrechende Gebirgstock aus dem festesten Granite besteht, allerdings von Vortheil. Anders jedoch verhält es sich mit der Arbeit bei Airolo, wo sich die Arbeiten im Kalkstein bewegen und dieselben durch die grossen, stets zufließenden Wassermassen sehr erschwert werden; wohl ist bei dem Vorgange selbst in dem Falle, als der Tunnel ausgemauert werden sollte, der Vortheil, dass man nur die Pölung des Kopfgewölbes zu besorgen hat, indem sich die Widerlager dann ohne Pölung ausführen lassen. Hier würde allerdings die Arbeit mit der Anlage des Sohlstollens besser von statten gehen, weil die Ableitung des stets zufließenden Wassers eine bedeutend leichtere wäre, indem die Anlage des Abzugscanales weniger Schwierigkeiten machen würde. Allerdings soll nach der Untersuchung der bedeutendsten Geologen die Mächtigkeit der Kalksteinschichte im Verhältniss zur Länge des Tunnels eine sehr geringe sein, und die Kalksteinschichte sich nur auf eine Länge von 800—900 Meter erstrecken. Der grosse Wasserzufluss auf der Seite von Airolo hindert die Arbeit so sehr, dass dort bis zur Stunde die Bohrlöcher mit der Hand geschlagen werden konnten; allerdings wird auch jetzt trotz des letzteren Umstandes doch mit der Aufstellung der Bohrmaschinen begonnen, und man erwartet ganz besonders in dem ziemlich leichten Materiale einen grossen Erfolg.

Um auf den Werth und die Thätigkeit der Bohrvorrichtungen von Dubois und François zurückzukommen, hatte sich bei einem nahezu neunmonatlichen Gebrauche herausgestellt, dass diese Vorrich-

tungen die zweckentsprechendsten, wohl aber die Kosten der Einrichtung für den Betrieb und Anschaffung derselben sehr bedeutend sind. Nach den Mittheilungen, welche ich am Bauplatze erhalten habe, müssen, wenn sechs solche Bohrvorrichtungen in abwechselnder Thätigkeit sind, bei dem Umstande, als die einzelnen Bestandtheile häufig brechen, die doppelte Anzahl der arbeitenden Maschinen in Reserve gehalten werden. Zumeist leiden bei der Arbeit die Steuerungsvorrichtungen an den einzelnen Bohrern, und es müssen daher einzelne Bestandtheile derselben stets in Vorrath gehalten werden, damit bei einer entstandenen Beschädigung die beschädigten Theile durch neue ersetzt werden können. Aus diesem Anlass ist die Instandhaltung dieser Bohrvorrichtungen eine sehr kostspielige, und die Vortheile, welche dieser Arbeitsbetrieb bietet, liegen keineswegs in der Billigkeit der Arbeit, sondern einzig und allein in der Beschleunigung, mit welcher die Arbeit betrieben wird. Eine detaillirte Darstellung der Construction dieser Bohrvorrichtungen ist bei dieser Gelegenheit nur sehr schwer zu geben. Uebrigens befindet sich in der belgischen Abtheilung der Weltausstellung eine solche Vorrichtung, welche doch, um verstanden zu werden, bei der Complicirtheit der Construction einige Erklärung braucht, um die Thätigkeit und Wirkung derselben beurtheilen zu können. Aus allen den Factoren geht hervor, dass sich die Maschinenarbeit zur Anlage der Schiesslöcher nur bei grossen Tunnelanlagen rentiren kann, hingegen kleinere Tunnels stets billiger hergestellt werden, wenn man die Handarbeit einrichtet.

Wie ich schon oben bemerkt habe, ist die Raumgewinnung für die zum Betriebe der Arbeit bei Göschenen zu placirenden Gebäude eine äusserst schwierige. Ebenso ist es eine bedeutende Aufgabe, den Raum für die Anlage des Stationsplatzes alldort zu gewinnen. Einerseits muss die Reiss auf eine bedeutende Strecke regulirt und sogar tiefer gelegt werden. Dieser Wildbach führt sehr grosse Blöcke des von den steilen Lehnen sich ablösenden Gesteins mit, und es ist daher die Regulirung der Reiss schon aus diesem Grunde eine sehr schwierige Aufgabe. Einerseits muss man den Wasserlauf des Baches in ein richtiges Normalprofil einengen, und andererseits Sorge tragen, dass der Wasserlauf durch die mitrollenden Blöcke nicht zu sehr gestört wird. Um dieses zu erreichen, muss das zukünftige Bett des Flusses in der Nähe des zukünftigen Stationsplatzes Göschenen in Felsen ausgesprengt werden.

Bei dieser Gelegenheit muss ich aber auch noch erwähnen, wie gross die Schwierigkeiten der Baueinrichtung durch den Umstand werden, dass alle Maschinenbestandtheile und alle sonstigen zur Arbeit nothwendigen Bestandtheile auf der steilen, in zahllosen Serpentinien sich windenden St. Gotthard-Strasse bis zu dem sehr hoch über dem Thale gelegenen Arbeitsplatze mittelst Wagen zugeführt werden müssen. Diese Art der Zufuhr des Materiales ist nicht blos zeitraubend, sondern ausserordentlich kostspielig.

Bei meiner Anwesenheit in Göschenen, gegen die Mitte des Monates Juni d. J., waren nebst den beschriebenen Einrichtungen auch schon ein grosser Theil des Mauerwerkes des zukünftigen Turbinenhauses vollendet. Ebenso wurde mit dem Baue der Fundamente für die Errichtung des Observatoriums begonnen. Die Anlage des letzteren ist daher mit grossen Nebenarbeiten verbunden, weil bei dem dort so sehr beschränkten Raume nebst der Herstellung des dazu geeigneten Locales auch ein kurzer Tunnel durch einen vorgeschobenen Felsrücken durchgeschlagen werden muss. In dieser Beziehung werden wohl die Arbeiten bei Airolo keine so grossen Schwierigkeiten bieten, weil das dortige Thal ziemlich breit und zur Etablierung von Arbeits- und Betriebslocalitäten sich bei weitem besser eignet als dieses zu Göschenen der Fall ist. So z. B. muss man bei Göschenen mit Beseitigung ziemlich grosser Felsmassen sich Raum für die Anlage des zukünftigen Stationsplatzes schaffen, und man ist nach den Localverhältnissen gezwungen, das zukünftige Personen-Aufnahmegebäude mit der Stirnseite gegen die Bahnachse zu stellen, weil es unmöglich ist, aus räumlichen Rücksichten es so zu placiren, dass die Längsachse derselben parallel mit der Bahnachse zu liegen käme. Zugleich muss ich bemerken, dass diese von mir gegebene Darstellung des Bauzustandes und der Art der Baueinleitung der St. Gotthard-Bahn keine erschöpfende genannt werden kann, weil die eigentliche Arbeit so zu sagen erst in ihrem Beginne ist. Es bleibt somit wesentlich wichtig, den weiteren Fortgang der Arbeit zu verfolgen, und die Erfolge der

Einleitung lassen sich eigentlich erst dann richtig beurtheilen, wenn die gesammte, noch grösstentheils im Plane befindliche Baueinrichtung vollendet und in Thätigkeit sein wird. Wie mir an Ort und Stelle mitgetheilt wurde, sollen auch ausser den oben beschriebenen Compressoren auch noch anders construirte in Verwendung kommen. Es ist freilich die Frage nicht ganz ohne Ursache, ob es nicht besser wäre, mit den bereits erprobten und sich bewährten Einrichtungen so rasch als thunlich zu arbeiten. Die kurze Zeit, welche für die Ausführung dieses Riesenwerkes bestimmt ist, dürfte kaum eine ausgedehnte Experimentirung zulassen.

Schliesslich muss ich noch beifügen, dass, wenn in meiner Darstellung manche Lücke zu finden sein wird, ich der hochgeehrten Versammlung zu meiner Entschuldigung mittheilen muss, dass ich aus Rücksicht des Umstandes, als der erste Chef-Ingenieur selbst erst alle Details der Arbeit sammelt und selbe der Oeffentlichkeit seinerzeit übergeben wird, bei meinem Vortrage in discretester Weise vorgehen musste. Andererseits fühle ich mich verpflichtet, meinen Dank den Herren der Direction der St. Gotthard-Bahn auszudrücken, indem sämtliche Herren ohne Ausnahme mir bei meiner Anwesenheit am Arbeitsplatze auf die freundlichste Weise entgegengekommen sind und mich bereitwilligst in den Gang der Arbeit und der Administration Einsicht nehmen liessen.

Literarische Rundschau.

Gelegentlich der landwirthschaftlichen Ausstellung in Cardiff wurden über Veranlassung der British Royal Agricultural Society Versuche über Leistungsfähigkeit an Locomobilen, Dreschnaschinen, Stroh- und Heu-Elevatoren u. dgl. m. angestellt. Der für Ingenieure wichtigste Theil der Versuche bezieht sich auf die erstgenannte Maschinengattung. Die erzielten Resultate verdienen mit Aufmerksamkeit verfolgt zu werden, da man aus ihnen zur Ueberzeugung gelangt, dass diese Maschinen öconomisch betrieben werden können. Die bei solchen Gelegenheiten erzielten Erfolge sind auf ihr richtiges Mass zurückzuführen, da in solchen Fällen die äusserst sorgfältige Construction, die vorzügliche Durchführung derselben und die geschickte Wartung von Maschine und Kessel zur Erlangung derselben ihr Thunlichstes beitragen. Es wurde festgesetzt, dass:

Der Dampfdruck, bei dem die Maschinenarbeiten höchstens 80 Pfund engl. pr. Quadratzoll (engl.) betragen, die Maschine im Maximum nicht mehr leiste als 8 nominelle Pferdestärken, diese als ein Drittel der indicirten Pferdestärken genommen, die sie bei der Spannung von 60 Pfd. Druck pr. Quadratzoll, $\frac{3}{4}$ Füllung und 1884' Geschwindigkeit pr. Minute im Schwungradkranze leistet.

Die Maschinen, die der Prüfung unterzogen werden sollen, müssen vorher die Kesselprobe auf den ein- und einhalbfachen Arbeitsdruck bestanden haben. Nachdem die Maschine mit dem Dynamometer in Verbindung gebracht worden, erhält sie eine zugewogene Menge Holz und Kohle zum Anheizen. Hat die Dampfspannung die gewünschte Höhe erreicht, wird die Maschine angelassen. Wird mit dem Heizen des Kessels aufgehört, sinkt die Dampfspannung, die Maschine läuft nicht mehr mit der Geschwindigkeit um, mit der man sie betreiben will; sobald dieser Zustand eingetreten ist, wird die Maschine in Stillstand versetzt, das Heizen für den eigentlich zu beobachtenden Gang begonnen mit einem zugewogenen Kohlenquantum und wenigen Stücken Holz. Die Kohlenmenge, die zugewogen wird, beträgt 14 Pfund per effective Pferdekraft und Stunde. Hat der Dampf die gewünschte Spannung erreicht, wird die Maschine angelassen und so lange im Betriebe gelassen, bis alle Kohle aufgezehrt ist; die Dampfspannung sinkt, die Maschine beginnt langsamer zu gehen. Der Eintritt des einen oder des andern Umstandes bezeichnet das Ende der Beobachtungsperiode. Inzwischen werden Indicator-Diagramme genommen, der Consum an Speisewasser, dessen Temperatur, die Temperatur im Rauchkasten, der Verbrauch an Schmiermaterial notirt, Proben den Heizgasen im Rauchkasten, zum Zwecke der chemischen Analyse, entnommen.

Die erste Locomobile, die geprüft wurde, war von Marshall, Sons and Comp. in Gainsborough*) gebaut; die Hauptdimensionen und Leistungen dieser und der übrigen Maschinen sind aus den beigegebenen Tabellen ersichtlich. Die an der Maschine angebrachte Expansionssteuerung sollte durch den Regulator gestellt werden, was nicht

der Fall war und überhaupt das Spiel des Regulators manches zu wünschen übrig liess.

Das Speisewasser wurde in einem auf dem Kessel liegenden Vorwärmer erwärmt. Die Speisepumpe drückt das Speisewasser durch Kupferrohre hindurch, die durch den sie umspielenden Ausbuddampf erwärmt werden.

Die Maschine von Clayton und Shuttleworth in Lincoln*) zeichnet sich durch vorzügliche Ausführung und Leistung aus. Der Dampfzylinder ist in den Rauchkasten versetzt, mit Dampfmantel versehen, der an der Aussendfläche von den in den Schornstein abziehenden Gasen bestrichen wird, ausserdem befindet sich ein Dampfdom auf der Feuerkiste. Der Speisewasser-Vorwärmer ist in den Rauchkasten gesetzt von rechteckigem Querschnitte. Der Ausbuddampf wird mittelst Kupferrohren durch den Vorwärmer durchgeleitet und gelangt dann zum Blasrohr. Die Steuerung ist die bekannte Mayer'sche.

Davey, Paxman and Davey in Colchester**) waren durch eine Maschine vertreten, die in der Feuerbox von den Seitenwänden und der Rohrwand ausgehende, in den Plafond gesteckte Rohre besass, nach dem System der Genannten. Die Steuerung ist eine Doppelschieber-Steuerung für selbstthätig variable Expansion; diese soll vom Regulator aus mittelst eines von demselben zu verschiebenden Daumens, der den Ausschub des Expansionschiebers ändert, bewirkt werden.

Die Maschine von Brown and May***) ist zierlich und gut gebaut. Der Dampfzylinder besitzt einen Dampfmantel, Doppelschiebersteuerung mit fixer Expansion. Bei dieser Maschine ergaben die Indicator-Diagramme, dass die Admissions-Periode auf der einen Seite halb so lang dauert als auf der andern. Nach vollendeter Probe wurde der Schieberkasten aufgemacht, wobei es sich herausstellte, dass die Schieberstange des Expansionschiebers durch fehlerhafte Montirung verkürzt wurde, wodurch die ungleiche Dampfvertheilung entstand. Der Rauchkasten wurde grösser gemacht als bei gewöhnlichen Maschinen, ebenso der Schornstein etwas erweitert. Die Folge davon ist, dass die Gase mit geringerer Geschwindigkeit aus dem Schornsteine austreten, daher auch keine Funken mitreissen.

Die Maschine von Tasker and Sons in Andover arbeitete mit 60 Pfund Dampfspannung, ziemlicher Füllung und grosser Rostfläche. Das Speisewasser wird durch die Ausbuddleitung längs des Kessels in einen Vorwärmer geleitet, der die Wand des Rauchkastens auf drei Viertel des Umfanges umgibt.

Die Maschine der Reading Iron Works Company†) ist in der Construction und Ausführung vorzüglich. Der Dampfzylinder ist mit einem Dampfhemde versehen. Die Steuerung ist die gewöhnliche Mayer'sche, die durch den Regulator gestellt wird. Eine Drosselklappe ist mit dem Regulator in Verbindung, um, wenn die Steuerung bereits auf das Minimum der Füllung, das man durch dasselbe erzielen kann, gestellt ist, durch Verstellung derselben den Beharrungszustand herzustellen. Der Regulator spielte während der Probe gut. Der Kessel hat einen kleinen Rost, die Rauchrohre haben $2\frac{3}{4}$ " im Durchmesser. Der Querschnitt am Anfange und Ende der Röhre wird durch eingelegte conische Rohrringe auf ein Viertel des Rohrquerschnittes verengt.

Die Maschine von Stephen Lewin in Poole ähnelte der vorhergehenden, musste jedoch bald zum Stillstand gebracht werden wegen heissgelaufenen Kurbelzapfens.

E. R. and F. Turner in Ipswich††) stellten eine Maschine mit Kolbensteuerung, und Hartuell und Guthrie's Regulator aus.

Ashby Jeffery und Suke's Maschine arbeitete mit Dampf von 60 Pfund Druck. Die Feuerbox war im Innern im Niveau des Rostes von feuerfestem Material umgeben. Die Rostfläche wurde durch einen eben solchen Steg in zwei Partien von 9×16 " getheilt. Die Maschine von E. Hayes in Stoney Stratford war für diese Proben wenig geeignet und wurde auch nach kurzem Gang eingestellt.

Die Maschine von Tuxford and Sons in Boston wurde nicht der Probe unterworfen, daher sie nur mit ihren Hauptdimensionen angeführt ist.

(Nach Engineering.)

*) Ansicht. Engineering, Bd. XIV, pag. 133.

**) Ansichten und Schnitte. Engineering, Bd. XIV, pag. 217, 220.

***). Ansicht. Engineering, Bd. XIV, pag. 47.

†) Ansicht. Engineering, Bd. XIV, pag. 82.

††) Ansichten und Schnitte. Engineering, Bd. XIV, pag. 39.

*) Ansichten und Schnitte. Engineering, Bd. XIV, pag. 24, 25.

Leistungen der Maschinen während der Bremsversuche.

Name des Fabrikanten.

	Clayton and Shuttleworth in Lincoln (2. Versuch)	Reading Iron Works Company in Reading	Clayton and Shuttleworth in Lincoln (1. Versuch)	Davey, Paxman and Davey in Colchester	Brown and May in Devizes.	Marschall, Sons and Company in Gainsborough	E. R. and F. Turner in Ipswich	Tasker and Sons in Andover	Stephen Lewin in Poole	Barrows and Stewart in Banbury	Ashby, Jeffery and Luke in Stanford	Edward Hayes in Stoney Stratford
Effective Pferdestärken gemessen am Bremsdynamometer	14	17	14	12	9	14	20	12	14	12	8	8
Nominelle Tourenzahl der Maschine per Minute . . .	110	140	110	115	135	165	180	120	140	120	120	130
Nominelle Kolbengeschwindigkeit in Fuss per Minute	220'	326.6	220	230	270	330	360	240	326.6	260	280	260
Mittlere Tourenzahl per Minute während des Versuches	112.64	138.4	111.8	114.2	139.1	168.8	180	123.3	120	116	123.86	122.8
Mittlere Kolbengeschwindigkeit in Fuss per Minute..	225.28	322.9	223.6	228.4	278.2	337.6	360	246.6	240	251.3	289	245.6
Dampfdr. im Kessel während des Versuches in Pfd. pr. □"	80 Pfd.	80 Pfd.	80 Pfd.	80 Pfd.	80 Pfd.	80 Pfd.	80 Pfd.	60 Pfd.	80 Pfd.	70 Pfd.	60 Pfd.	50 Pfd.
Mittlere dynamometrische Pferdestärke während des Versuches	14.33	16.84	14.3	11.91	9.29	14.32	20.00	12.33	—	11.6	8.26	7.56
Indicirte Pferdestärke während des Versuches	—	20.53	—	—	—	17.2	24.7	—	—	—	—	—
Effective Pferdestärke ausgedrückt in Percenten der indicirten	—	81.4	—	—	—	83.2	80.9	—	—	—	—	—
Mittlerer Dampfdruck auf den Kolben, um den Widerstand an der Bremse zu überwinden in Pfund per □"	33.008	30.259	33.008	28.62	26.64	24.69	28.82	25.94	—	21.46	13.3	13.8
Anzahl Touren, die die Maschine im Ganzen machte	33.117	40.826	32.041	29.690	345.13	42.041	41.583	20.405	22.564	17.416	13.501	10.867
Zeit, während welcher die Maschine in Betrieb war.	4h 54m	4h 55 ¹ / ₄ m	4h 46 ¹ / ₂ m	4h 19 ³ / ₄ m	4h 7 ¹ / ₂ m	4h 9m	3h 51m	2h 45 ¹ / ₂ m	3h 8 ¹ / ₂ m	2h 30m	1h 49m	1h 28 ¹ / ₂ m
Mechan. Betriebsdauer = der Anzahl Touren getheilt durch die nominelle Geschwindigkeit	5h 1.06m	4h 51.6m	4h 51.3m	4h 18.2m	4h 15.6m	4h 14.8m	3h 51.1m	2h 50m	2h 40m	2h 25m	1h 52.5m	1h 23.6m
Die ganze geleistete Arbeit während des Versuches ausgedrückt in Fusspfund	139,089.720	163,587.600	134,580.600	102,137.200	75,913.200	117,708.360	152,460.000	67,320.000	—	89,100.000	29,700.000	22,070.040
Geleistete Arbeit in Fusspfund per Pfund verbrauchter Kohle	709.641	687.342	686.636	607.959	603.279	600.552	544.500	400.714	—	530.357	265.178	197.057
Geleistete Arbeit in Fusspfunden per Pfund verbrauchtes Speisewasser	62.653	68.048	60.296	60.977	66.011	60.799	66.000	50.616	—	—	—	—
Kohlenverbrauch in Pfunden per effective Pferdekraft und Stunde	2.79	2.88	2.88	3.25	3.288	3.29	3.63	4.94	—	5.8	7.47	10.04
Kohlenverbrauch in Pfunden per indicirte Pferdekraft und Stunde	—	2.35	—	—	—	2.7	2.96	—	—	—	—	—
Verbrauchte Kohle per Quadratfuss Rostfläche und Stunde in Pfunden	12.48	21.2	13.1	8.01	9.7	15.74	20.2	13.22	—	16.1	30.0	15.7
Verbrauchte Kohle per Quadratfuss Heizfläche und Stunde in Pfunden	0.18	0.235	0.189	0.212	0.184	0.169	0.389	0.384	—	0.529	0.29	0.452
Der ganze Speisewasserverbrauch während des Versuches in Pfunden	2220	2404	2232	1675	1150	1936	2310	1330	—	—	—	—
Durch Condensation von Ausbuddampf entstandenes Speisewasser	—	—	—	52.6 Pfd.	—	—	229 Pfd.	—	—	—	—	—
Temperatur des Speisewassers in Graden Fahrenheit	210	—	210	200	210	210	160	—	—	—	—	—
Per Pfd. Kohle verdampftes Speisewasserquant. in Pfd.	11.32	10.1	11.39	9.98	9.12	9.88	8.25	7.91	—	—	—	—
Speisewasserverbrauch per effective Pferdekraft und Stunde in Pfunden	31.71	29.09	32.84	32.44	30.00	32.54	30.00	38.12	—	—	—	—
Füllungsgrad ausgedrückt in Percenten des Hubes . . .	26	25	26	—	—	17	—	—	—	—	—	—

Haupt-Dimensionen der in Cardiff geprüften Locomobile.

	Clayton and Shuttleworth in Lincoln	Reading Iron Works Com- pany Reading	Davey, Paxman and Davey in Colchester	Brown and May in Devizes	Marshall, Sons and Co. in Gainsborough	E. R. and F. Turner in Ipswich	W. Tasker, and Sons in Andover	Stephen Lewin in Poole	Barrows and Stewart in Barnbury	Ashby, Telfery and Luke in Stanford	E. Hayes in Stoney Stratford	Tuxford and Sons in Boston
Cylinderdurchmesser	9"	8 1/2"	8 5/8	7 1/4"	8 1/2"	9"	9"	8 5/8"	9 1/2"	9 1/2"	9"	9"
Hub	12"	14"	12"	12"	12"	12"	12"	14"	13"	14"	12"	12"
Der Dampfcylinder ist: Mit oder ohne Dampfmantel	Mit Dampf- mantel	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	Ohne Dampf- mantel	Mit Dampf- mantel	Ohne Dampf- mantel	Mit Dampf- mantel
Länge der Feuerbox	2' 2 3/8"	2' 6"	1' 10 1/2"	1' 6"	1' 11"	1' 8 1/2"	1' 9 1/2"	1' 8 1/2"	2' 1 1/2"	2' 1"	1' 11"	2' 2"
Breite der Feuerbox	2' 5"	2' 9 1/4"	2' 6 3/4"	2' 1 1/2"	2' 3 1/2"	2' 1 1/2"	2' 7"	2' 6"	2' 5 1/4"	2' 7 1/2"	2' 8"	2' 10"
Höhe der Decke über den Roststäben	2' 6 1/2"	3' 2 1/4"	2' 6 1/2"	2' 5 1/2"	2' 8"	2' 2 1/2"	2' 9 3/4"	2' 7"	2' 7 1/2"	2' 9 1/8"	2' 10"	2' 7"
Anzahl der Rauchrohre	56	39	39	42	80	55	33	38	22	62	36	41
Aeusserer Durchmesser der Rauchrohre	2 3/16"	2 3/4"	2 1/8"	2"	1 5/8"	1 7/8"	2 7/16"	2 1/2"	2 3/8"	1 3/4"	2 1/8"	2 1/2"
Länge der Rauchrohre	6'	6'	6' 5"	6' 6"	7' 6"	6' 3"	6' 4"	6'	6' 4"	6' 1 1/2"	6' 8"	6'
Flächeninhalt eines Rohres	176□"	191□"	122.5□"	100.8□"	128□"	115□"	131.8□"	152□"	108□"	110□"	114□"	164□"
Gewöhnlich in Anwendung gebrachte Rostfläche	—	—	4.84□'	3.19□'	—	3.6□'	4.62□'	4.28□'	5.02□'	5.4□'	5.1□'	6.13□'
Rostfläche in Anwendung bei den Ver- suchen in Cardiff	3.13□'	2.37□'	4.84□'	3.0□'	2.98□'	3.6□'	4.62□'	1.6□'	4.67□'	2.0□'	5.1□'	2.0□'
Freie Rostfläche während der Versuche in Cardiff	1.19□'	0.91□'	1.37□'	0.638□'	0.797□'	1.03□'	1.46□'	0.49□'	0.71□'	0.6□'	1.1□'	0.319□'
Rohrquerschnitt in Percenten der Rost- fläche ausgedrückt	39.04	57.7	17.57	23.3	29.6	22.18	19.7	66	16.06	38.2	13.56	55.9
Rohrquerschnitt in Percenten der freien Rostfläche ausgedrückt	102.7	145.0	57.03	109.7	90.0	70.7	62.4	215.4	105.6	127.0	71.9	357.0
Heizfläche in den Röhren, ausgedrückt in Quadrat-Fuss	192	167.5	146	143	255	169	132.5	149	100.32	174	138.9	161
Heizfläche in der Feuerbox, ausgedrückt in Quadrat-Fuss	25.12	40.5	36.5	20.0	24.0	19.0	26.6	24.38	26.78	25.5	29.1	30.38
Gesamte Heizfläche, Quadrat-Fuss	217.12	208	182.5	163.0	279.0	188.0	159.1	173.38	127.1	199.5	168.0	191.38
Heizfläche pro Quadrat-Fuss Rostfläche während den Versuchen in Cardiff	60.7□'	90.4□'	37.7□'	50.3□'	93.0□'	52.2□'	34.4□'	108.3□'	27.2□'	99.7□'	32.9□'	95.7□'

Die Gesteinsbohrmaschinen von Burleigh und Sachs.

Die Burleigh'sche Bohrmaschine wurde für die Bohrarbeiten am Hoosac-Tunnel, Massachusetts (Nord-Amerika), der eine Länge von $4\frac{3}{4}$ Meilen und 20' Höhe und 25' Breite besitzt, entworfen; sie ist nach dem Principe des Dampfhammers gebaut und wird mit Dampf oder comprimierter Luft betrieben. Die Maschine wird in fünf Grössen gebaut, um Löcher von $\frac{3}{4}$ bis $5\frac{1}{2}$ " Durchmesser, 2' 6" bis 7' Tiefe ohne Bohrerwechsel machen zu können; bei einem Dampfdrucke von 70 Pfund pro \square " macht die Maschine 250—300 Schläge pro Minute. Die Erschütterungen des Schlages werden von den zarteren Maschinentheilen ferngehalten, der ganze Stoss lediglich vom Bohrer aufgenommen, den man aus Gussstahl mit kreuzförmiger Schneide verfertigt. Die kleinste Maschinengattung muss von Hand vorgeschoben werden, während die grösseren Maschinen mit einem selbstthätigen Vorschube versehen sind, wodurch sie sich dem Gestein selbst anpassen. Der Bohrer erhält eine Drehung, um nach jedem Schlage zu einer neuen Schnittfläche zu gelangen.

Die Maschine gibt einen zurückprallenden rotirenden Schlag, wodurch die Bohrschneiden mehr geschont werden, als bei einem harten Schlage und die Maschine nicht so leicht in Unordnung geräth. Da die Drehung des Bohrers nach jedem Schlage erfolgt, erhält man ein vollkommen rundes Bohrloch mit glatten Wänden, so dass man Patronen mit Vortheil anwenden kann. Eine Burleigh'sche Bohrmaschine von $4\frac{1}{2}$ " Cylinderdurchmesser 9" Hub machte bei einer Dampfspannung von 68 Pfund pro \square " im Bohrcylinder 300 Schläge pro Minute, bohrte hiebei in einen Steinblock aus härtestem Granite von Cornwales von 4' 6" im Quadrate und 3' Höhe binnen 3 Minuten ein $2\frac{1}{4}$ zölliges Loch 1' $8\frac{1}{2}$ " Tiefe. Der Bohrer wurde ausgewechselt, da seine Schneiden beim ersten Schlage ausgebrochen waren und ein neues Loch zu bohren angefangen. Nach 17 Secunden war der Bohrer um $2\frac{1}{2}$ " eingedrungen, nach weiteren 3 Minuten 50 Secunden war der Block durchgebohrt. Beim dritten Versuche wurde der Block mit demselben Bohrer in 3 Minuten 15 Secunden durchgebohrt.

Im Hoosactunnel ist eine Anzahl dieser Maschinen auf einem Rahmen befestigt, jedoch kann jede derselben mittelst Zapfen in beliebige Richtung gebracht werden. Die comprimerte Luft wird durch ein 8zölliges Rohr eingeleitet, von dem aus dann jede der Maschinen durch ein eigenes Rohr gespeist wird. 16 Luftcompressionspumpen von $13\frac{1}{2}$ " Cylinderdurchmesser und 20" Hub dienen zum Betriebe von 8 im Tunnel arbeitenden Bohrmaschinen; die Compressionspumpen werden von 4 zwanzigpferdigen Turbinen bewegt.

Lafette. Die Maschinen werden, um sie der Tiefe der Löcher, die ohne Bohrerwechsel gebohrt werden sollen, anzupassen, in drei Grössen gebaut und zwar für Löcher von 0·5, 0·73, 1 Meter Tiefe; sie wiegen 34 bis 40 Kilogramm und kosten ohne Gestelle 281 rh., 300 rh., 319 rh.

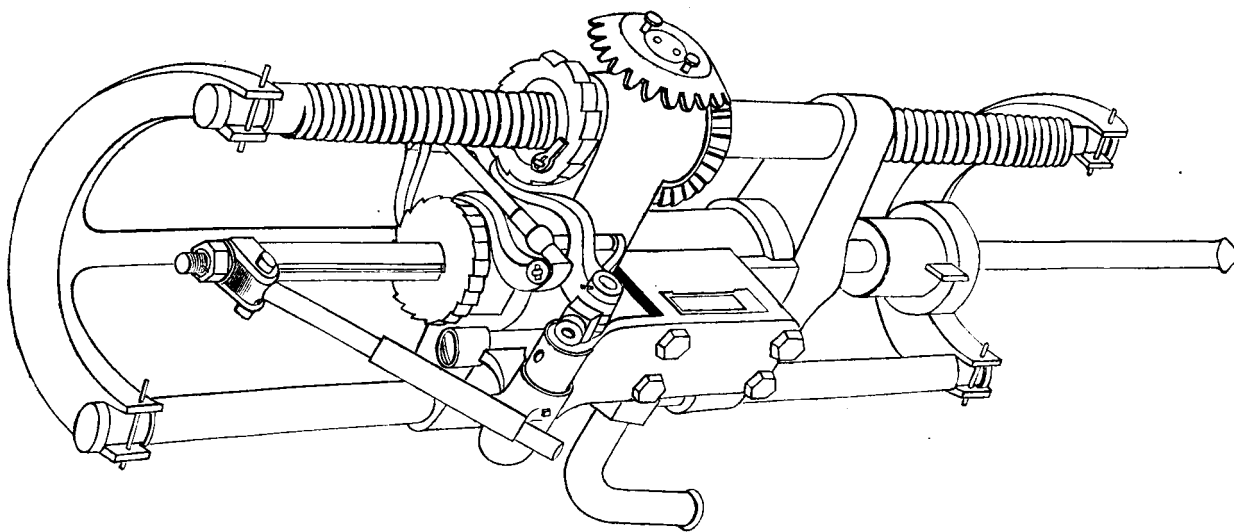
Auf der Grube Gonley bei Kohlscheidt im Wurmreviere, wird mit diesen Maschinen in einem Querschlag von $2\cdot1^m \times 2\cdot1^m$ in einer Teufe von 130 Lachter gearbeitet. Vom 1. Juli bis Ende November 1872 sind 55·5m mittelst Bohrmaschine aufgefahren worden und zwar durch Gesteinschichten aus festem, quarzigen Sandstein und mehr oder weniger festem Schieferthon zu ziemlich gleichen Theilen bestehend; jedoch ist mit diesen 55·5m Strecke ein Kohlenflütz von 1·36m Mächtigkeit einmal mit steilem, zweimal mit mittlerem Einfallen durchquert worden.

In dem härtesten vorkommenden Gesteine bohrte die Maschine 780—1040mm in einer halben Stunde mit einem Bohrer, während 2 Arbeiter nur 260mm in einer achtstündigen Schicht zu bohren vermochten und darauf 30 bis 35 Bohrer abnutzten. In den weniger festen Gesteinschichten bohrte man 628 bis 700mm in 6 bis 7 Minuten, der Bohrerwechsel nimmt 2 bis 3 Minuten, das Verstellen der Maschine etwa 4 bis 5 Minuten in Anspruch, so dass für ein Loch von 700mm Tiefe bei einem Bohrerwechsel gewöhnlich 12 bis 15 Minuten Zeit nöthig sind. Die Spannung der comprimierten Luft über Tag beträgt 4 Atm. und in dem Reservoir in der Nähe des Arbeitsortes $3\frac{1}{2}$ Atm. Die Luftleitungsrohre im Schachte sind aus Gusseisen 105mm weit, in der Strecke aus Schmiedeseisen und 300mm weit.

In Mechernich, im Bleibergwerke der Mechernicher Bergwerksgesellschaft, bohrte eine Sachs'sche Maschine in ziemlich hartem quarzhaltigen Sandstein ein 22" tiefes $1\frac{1}{4}$ " weites Bohrloch in einer halben Stunde; die Maschine musste während dieser Zeit zurückgeschraubt werden, um einen längeren Bohrer anzusetzen.

Vergleichende Versuche mit den Gesteinsbohrmaschinen von Burleigh und Sachs wurden in Pörschram im Horizonte des 14. Laufes, 154° unter Tage, beim Ausbrechen des Sturzraumes eines Füllortes angestellt*), wo das zu bearbeitende Gestein aus einem festen, zähen, vermöge seiner Structur schwer spaltbaren Diorite besteht. Der auszusprengende Raum war 3° lang, 4° breit und 2° tief und hatte ausser der oberen Fläche noch die dem Schachte zugekehrte (3° lange, 2° hohe) Seite frei. Er bot nicht nur eine gute Aufstellung für die Maschinen dar, sondern gestattet auch eine sehr gute Beobachtung der Wirkung des Dynamites bei Anwendung von tiefen Bohrlöchern.

Um den Wirkungsgrad der einzelnen Bohrmaschinen möglichst genau sicherstellen zu können, wurde darauf gesehen, dass dieselben



Die Sachs'sche Bohrmaschine ist einfach construiert, sie besitzt einen Mechanismus, der sie in dem Masse vorwärts schiebt, als sie im Gestein eindringt, indem der Rahmen der Bohrmaschine aus zwei Rundenisenstangen besteht, die von zwei Hülsen umfasst werden, welche einer Traverse, die mit dem Rohrcylinder aus einem Stücke besteht, angehören. In eine dieser Rundenisenstangen ist ein Gewinde eingearbeitet, auf welchem eine Schraubenmutter, die in eine der Hülsen gesteckt ist, vorschreitet; gedreht wird die Schraubenmutter von einem Sperrrädchen (siehe Fig.), gleichzeitig erhält der Bohrer eine Drehung um $\frac{1}{30}$. Das Bohrgestelle besitzt die Form eines Statives oder einer

bei gleicher Spannung, 4 Atmosphären, mit circa 400 Schlägen pro Minute arbeiteten und dass die Breite der Bohrschneiden bei beiden Versuchen mit 21 Decimallinien für den Anfangs- und 16 Decimallinien für den Abbohrer betrug.

Die Bohrlöcher wurden bei der Tiefe von 33 bis 48 Decimalzoll vom langen freien Schachtstoss circa 15 Decimalzoll entfernt angesetzt,

*) Aus dem Jahrbuche der k. k. Bergacademie zu Leoben und Pörschram, Bd. XXI.

mit Dynamit besetzt und auf einmal mit der Bornhardt'schen Zündmaschine abgeschossen.

Die Resultate, welche sich aus den nur einige Stunden andauernden Versuchen ergaben, sind in den nachstehenden Tabellen zusammen-

Gegenstand der Beobachtung	R e s u l t a t e				
	Burleigh'sche Maschine	Sachs'sche Maschine	Auf 1 Cubikklafter Aushieb reducirt		
			Maschine von Burleigh	Maschine von Sachs	Handarbeit
Aushieb fester Masse, Cubikklafter	1.25	0.50	1	1	1
Zahl der Bohrlöcher	7	4	6	6	55
Tiefe der Bohrlöcher, Dec.-Zoll	355	134	268	268	900
Ganze Bohrdauer in dreimännisch 8stündigen Schichten	2	2	1½	3¾	12½
Effective Bohrdauer, Minuten	450	450	360	900	3000
Eindringung des Bohrers pro Minute effectiver Bohrdauer, Decimalzoll	0.73	0.31	—	—	—
Verschlagene Bohrer, Stück	24	10	19	19	170
Verbrauch an Stahl, Pfund	0.1	0.07	0.08	0.08	1.4
" " Rüböl "	1	1	¾	1¾	6¼
" " Dynamit "	3½	1½	2¾	2¾	—
" " Pulver "	—	—	—	—	9
" " Kapseln und Draht, Stück	7	4	6	6	—
Verbrauch an Kohle, Centner	16	16	12	30	—
Verbrauch an Schmiere für die } Unschlitt Pfd.	¼	¼	¾	1½	—
Luftpumpe und Bohrschmiere } Baumöl "	1	1	¾	2	—
Verbrauch an Hauerschichten	6	6	4½	11¼	37½
" " Maschinenwärterschichten	2	2	1½	3¾	—
Verbrauch an Heizerschichten	2	2	1½	3¾	—
Kosten.					
Instandhaltung des Gezähes fl.	0.96	0.40	0.76	0.76	1.50
Rüböl à 30 kr. das Pfund "	0.30	0.30	0.22	0.53	1.87
Dynamit à 1 fl. 35 kr. das Pfd. "	4.55	2.02	3.64	3.64	—
Pulver à 41 kr. das Pfund "	—	—	—	—	3.69
Kapseln und Draht	0.10	0.06	0.08	0.08	—
Kohle à 60 kr. pro Centner "	9.60	9.60	7.20	18	—
Unschlitt à 35 kr. das Pfund "	0.08	0.08	0.06	0.17	—
Baumöl à 34 kr. das Pfund "	0.34	0.34	0.25	0.68	—
Hauer 1 fl. pro Schicht	6	6	4.50	11.25	37.50
Maschinenwärter 80 kr. pro Schicht	1.60	1.60	1.20	3	—
Heizer 50 kr. pro Schicht "	1	1	0.75	1.87	—
Versinsung und Amortisation der Anlage und der Bohrmaschine	2.80	2.80	2.10	5.25	—

mengestellt und hätten sich bei längerem, currenten Betriebe voraussichtlich etwas anders herausgestellt. Es hat die Burleigh'sche Maschine per 1 Minute effectiver Bohrdauer, wobei der Bohrerwechsel, die Fixirung der Bohrmaschine mit inbegriffen sind, ¾ Decimalzoll gebohrt, daher unter gleichen Verhältnissen 2½mal mehr als die Sachs'sche, so dass in Bezug auf den Aushieb von 1 Cubikklafter fester Masse ein Zeitgewinn von 2¼ dreimännisch achtstündigen Schichten oder 60% und ein Kostenersparniss von 23 Gulden 93 Kreuzer oder 53.7% resultiren würde. An dem geringen Arbeitseffecte der Sachs'schen gegenüber der Burleigh'schen Maschine participiren insbesondere folgende Umstände:

1. Erfolgt die Aufstellung der Maschine, wenn der Standort nur einige Unebenheiten besitzt und das Bohrloch nicht ganz bequem angesetzt werden kann, nicht so schnell wie bei der Burleigh'schen Maschine, da die Gestellfüsse nicht ausreichende Verschiebung gestatten.
2. Beansprucht der Bohrerwechsel viel längere Zeit, indem die Festmachung des Bohrers mit Keil viel umständlicher ist, als das bloss Anziehen der Schrauben der Burleigh'schen Maschine.
3. Da ferner die Sachs'sche Maschine eine kleinere Bohrtiefe

hat, so muss der Bohrer, wenn er auch noch nicht gänzlich verschlagen ist, ausgewechselt werden, was Zeitverlust verursacht.

4. Entstehen in Folge des nicht genug starken Gestelles und geringen Widerstandes, den die Maschine gegen Rückstoss bietet, öfters Verschiebungen derselben, welche Klemmungen des Bohrers und hiemit auch bedeutenden Zeitverlust verursachen.

5. Wegen des vorerwähnten, schwach gehaltenen Baues wird die Maschine bei currentem Betriebe auch viel mehr Reparaturen unterworfen sein und mussten dem entsprechend mehr Reservemaschinen als beim System Burleigh angeschafft werden.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass die Burleigh'sche Bohrmaschine, wenn dieselbe auch nahezu das Dreifache kostet, vom öconomischen Standpunkte aus doch den Vorzug vor der Sachs'schen verdient. Es wurde auch versucht, die Maschinen mit der Handarbeit, mit Gusstahlbohrern und Pulver, einer Vergleichung zu unterziehen. Die Weite der Bohrlöcher betrug dabei 11 bis 14 Decimallinien, während sie bei Anwendung der Bohrmaschinen, wie oben bemerkt, mit 16 bis 21 Decimallinien eingehalten wurde. Aus der Vergleichung ergibt sich, dass der Vortheil auf der Seite des Maschinenbetriebes steht, indem bei Einführung des Burleigh'schen Systemes ein Zeitgewinn von 88% und eine Kostenersparniss von 53.4%, bei Anwendung des Sachs'schen Systemes ein Zeitgewinn von 70%, jedoch keine Kostenersparniss zu erwarten ist.

C. K

Unglücksfälle auf Eisenbahnen fanden in den Vereinigten Staaten vom Februar 1871 bis Ende Jänner 1872 statt:

	Zahl	getödtet	verwundet
Februar	21	18	128
März	27	8	67
April	22	13	32
Mai	27	9	33
Juni	44	63	114
Juli	31	35	66
August	63	15	49
September	71	24	104
October	90	29	102
November	103	37	114
December	112	42	133
Jänner	178	40	199
Totale	789	328	1141

(The Engineer, 21. März 1873.)

Der doppelt wirkende, 35 Tonnen schwere Dampfhammer von Wilson im Arsene von Woolwich ist der stärkste in England, und der grösste, bei welchem das Princip der doppelten Dampf Wirkung (für das Auf- und Niedergehen des Hammers) in Anwendung kömmt. Der Durchmesser des Cylinders beträgt 1.35 Meter mit einer Hubhöhe von 3.8 Met. Die Höhe vom Fusse bis zum oberen Ende des Cylinders ist circa 16.2 Met. Die lichte Weite zwischen den Ständern ist 5.7 Met. und die lichte Höhe zum Manipuliren 3.3 Met. Bei der grossen Länge und dem Gewichte des Cylinders würde in Folge der Vibrationen, bei gewöhnlicher Art der Befestigung, der Cylinder, der auf einem Querschnitte der Ständer ruht, nahe seiner untern Flantsche reissen; daher ist eine zweite Flantsche in einiger Entfernung von dem Boden des Cylinders angegossen, worin lange im Querschnitt wurzelnde Bolzen festsitzen und verschraubt sind, um die Vibration in sich aufnehmen zu können. Das Ventil ist ein Wilson'sches patentirtes Entlastungs-Ventil, gibt nach Belieben Oberdampf oder nicht und kann von einem Manne regiert werden. Im Hammerbär befindet sich eine Vertiefung, um die Entfernung desselben vom Kolben so zu reguliren, dass immer die ganze Fallhöhe erreicht werden kann, wie gross auch das zu verarbeitende Stück ist. Wird Oberdampf gegeben, so kann die Fallgeschwindigkeit auf das Doppelte der natürlichen Fallgeschwindigkeit gesteigert werden, und da die Wirkung des Schlages mit dem Quadrate der Schnelligkeit wächst, so entspricht dies einem einfach wirkenden Hammer von der vierfachen Länge (12.6 Met.), oder derselben Hubhöhe mit viermal grösserem Gewichte (140 Tonnen), oder 44.100 Kilogramm-Meter, oder ungefähr einem Hammer von 150 Tonnen Gewicht bei 3 Met. Hubhöhe. Die Ständer sind von dem gewöhnlichen H-Querschnitt und in gusseiserne hohle Kasten-

träger eingesenkt, die in Concrete-Stein gebettet sind; sie stehen ausser Verbindung mit der Fundirung des Chabotte*).

Das preussische Patent-Gesetz ist im Widerspruch mit den einfachsten Principien des Rechtes, es verringert Preussens Ruf von Ehrbarkeit und Moralität, macht seinen Namen unpopulär unter einer grossen und intellectuellen Classe wissenschaftlicher Männer und schadet der industriellen Entwicklung Preussens selbst. Untersucht man genauer, so findet man, dass in Preussen eigentlich gar kein Patent-Gesetz besteht. Die unabänderliche Antwort auf ein Gesuch lautet, das Ding sei alt. Die preussische Patent-Commission besteht aus 9 Mitgliedern, hauptsächlich Professoren und Theoretikern, ohne Kenntniss des practischen Lebens, die daher nicht beurtheilen können, was neu in der Praxis, aber alt im Principe ist. Sie haben mit privaten und andern Beschäftigungen immer vollauf zu thun, und finden es für ihre Geistesruhe am zweckmässigsten, jedes Patent bei seiner Geburt zu ersticken und jedes Gesuch aus den frivolsten und absurdesten Gründen abzuweisen. — In den Vereinigten Staaten wird ein ganz anderes System befolgt. Im amerikanischen Patent-Amt wird die ganze Zeit von mehr als dreissig Prüfungs-Commissären und deren Assistenten in Anspruch genommen. Solche Untersuchungen sind eben sehr schwierig, und die Fallibilität der intelligentesten Kräfte ist bei der Beurtheilung neuer Erfindungen eine ausgemachte Sache.

Was die Neuheit betrifft, so basirt die Construction von 99 unter 100 neuen Maschinen nur auf Combinationen längst bekannter, endloser Permutationen fähiger Dinge. Denkende Männer zweifeln an der Ausführbarkeit einer wirklich gesunden Prüfung. So schrieb der verstorbene Professor Rankine gelegentlich der Schaffung einer Patent-Kammer im Jahre 1865: „Die wahrscheinliche Unmöglichkeit einer solchen Durchführung würde von der Schwierigkeit, wenn nicht Unmöglichkeit resultiren, ein entsprechendes Tribunal zu bilden. Dieses müsste Gesetzgeber und Männer der Wissenschaft enthalten (die ohne Zweifel zu finden wären), zugleich Männer, die mit jedem Zweige der Industrie practisch vertraut, aber nicht persönlich irgendwie darin engagirt sind, und solche Männer zu finden ist fast unmöglich. — Es gibt noch andere despotische Massregeln im preussischen Gesetze, wodurch die Begünstigung der Commission von sehr vorübergehendem Werthe wird. Die Dauer des Patentbesitzes von 3—5 Jahren ist trotz Möglichkeit der Verlängerung so kurz, dass daraus kein Vortheil gezogen werden kann. Das einzig Gute ist die Wohlfeilheit.

Der bekannteste Fall von grosser Ungerechtigkeit von Seite des preussischen Patent-Amtes ist jener, welcher Herrn Bessemer betraf, als es sich darum handelte, das Patent für sein Verfahren der Stahlbereitung dem grossen Stahlfabrikanten in Essen zu verkaufen. Herr Krupp bewarb sich um das Patent in Preussen; man zog ihn über 6 Wochen hin, bis man ihm ein englisches Blaubuch mit der Publication von Bessemers Patent zeigte, und nun den Bescheid gab: Das ist in Preussen publicirt; es kann daher kein Patent darauf gegeben werden. Herr Bessemer findet die Erklärung darin, dass ein Hauptmitglied der Commission ein Eisenfabrikant war. Herr Schwarzkopf in Berlin besitzt ein Patent für Universal-Schraubenschlüssel; ein Jahr früher jedoch bewarben sich die Herren Desnos-Gardissal im Namen eines Herrn Samuel in Paris um ein Patent für dieselbe Erfindung. Das Gesuch wurde abgeschlagen wegen Mangel an Neuheit. Und doch waren die Schraubenschlüssel lange vor Samuel und Schwarzkopf eine englische Erfindung und in grosser Menge in Preussen importirt. Eine andere notorische Zurückweisung war Giffard's Injector, der in Oesterreich patentirt wurde. Die preussische Commission versagte ein Patent dem Erfinder der Phosphor-Feuerzeuge (Lunten), weil Brandt, der Entdecker des Phosphors, vor 200 Jahren gefunden hatte, dass ein Stück Phosphor, gegen Holz gerieben, Feuer gab. — Wien, wo Patente aus frivolen Gründen nicht versagt werden, ist der Sitz der Fabrication verbesserter Zündhölzchen, die bis China gehen. — Capitän Moncrieff's jetzt so berühmte Geschütz-Lafette wurde nicht patentirt. Einige Jahre vorher suchte eine sehr bekannte Londoner Firma um ein Patent an für eine Kautschuk-Schneidmaschine; die Einführung der Maschine wurde in Preussen

durch die Verweigerung des Patentbesitzes verhindert, weil „in Preussen schon eine ähnliche Maschine für Reifeisen im Gebrauche sei“. Ein Patent für Verbesserung des Hydrocarbon-Oels und Leuchtgases mittelst Filtrirung durch Walkerde wurde aus dem Grunde versagt, weil die „reinigende Eigenschaft des Thons“ bekannt sei. Eine sehr wirksame Zucker-Verkleinerungsmaschine wurde einem Preussen nicht patentirt, weil die einzelnen Theile der Maschine, wie Sägen, Walzen etc. bekannt seien und eine Combination derselben zu dem genannten Zwecke nicht patentirt werden könne. Es ist ferner notorisch, dass eine Menge Erfindungen, die in Preussen nicht patentirt werden konnten, von preussischen Fabrikanten angeeignet werden. Es ist die gewöhnliche Praxis derselben, für Ackerbaugeräthe dasjenige, was ihnen bei den häufigen Ausstellungen in England auffällt, zu kaufen, um es in Preussen zu fabriciren. Dazu kommt noch die Macht, das einmal gegebene Patent durch einen einfachen Befehl zu annulliren, wodurch jedem Missbrauche die Thüre geöffnet ist. Die Dauer eines Patentbesitzes ist somit eine blosser Gunstsache der Minister für Handel und Gewerbe. Selbst wenn Patente mehr als 10 Jahre gegolten haben, können sie aus „Mangel an Neuheit“ entzogen werden, und dies geschieht besonders dann, wenn sie eine Wichtigkeit erlangt haben, die jenen unangenehm ist, welche dieselben ausnützen wollen, ohne Abgaben zu zahlen. Ein solches System muss daher zu einer Menge Missbräuchen und Verdächtigungen führen. Bisher hatten die preussischen Beamten den Ruf der Rechtlichkeit, wenn man sich auch zuweilen über ihr hochfahrendes Wesen und ihre Arroganz beklagte, aber die neuern Enthüllungen zeugen von vieler officiellen Corruption. Man darf sich daher nicht wundern, wenn man hört, dass Gunst und zuweilen Bestechung als die Mittel angegeben werden, um in Preussen ein Patent zu erlangen. Ein solcher Zustand der Gesetzgebung muss das ehrenwertheste Collegium von Beamten in eine falsche Stellung bringen. Ein solches Gesetz und die Art es auszuführen wären schlimm genug, wenn Preussen ein unbedeutender Staat wäre; gegenwärtig ist dies wenig mehr als eine fortwährende Beschwindelung aller Erfinder der civilisirten Welt. Die preussische Patent-Commission hindert mit ihrem Anspruche auf Infallibilität in technischen Dingen und ihrem „non possumus“ und „non volumus“ den Fortschritt im eigenen Lande und treibt die besten Erfinder nach England. So erklärte im Jahre 1866 Herr C. W. Siemens, dass es der Mangel an Schutz seiner Erfindungen war, der ihn nach England brachte. Unter andern wurde sein Regenerator-Ofen in Preussen deswegen nicht patentirt, „weil im Mittelalter öffentliche Gebäude durch erhitzte Steine erwärmt wurden.“ Nur die leichtsinnigste Prüfung und die crasseste Ignoranz in Betreff des Verbrennungsprocesses konnte eine Analogie zwischen diesen beiden Vorgängen finden; aus ähnlichen Gründen hätte man Herrn Neilson ein Patent für sein Gebläse mit warmem Wind versagen können. Angesichts solcher Thatsachen anerkannten ehrenwerthe practische Mitglieder der Patent-Commission, wie Geheimrath Dr. Wedding, dass dieses System nur ein Hemmschuh der preussischen Industrie sei. — Man sollte wenigstens meinen, die strenge Prüfung vor der Patent-Ertheilung würde die Zahl der frivolen Patente vermindern. Dem ist nicht so. Viele der 30—40 jährlichen Erfindungen in Preussen sind frivol; und die Erfindungen, die man patentirt, stehen unter jenen ihnen verwandten von England, Frankreich und selbst Oesterreich. Unter dem Schutze eines verhältnissmässig freisinnigen Patent-Gesetzes kommen nach England bedeutend mehr werthvolle Erfindungen von den Franzosen, welche von den Deutschen eine im Niedergange befindliche Nation genannt werden. In den Jahren 1867, 1868 und 1869 kamen 322 Erfindungen aus Frankreich und nur 11 aus Berlin, 4 aus Hamburg, 2 aus München, und während mehrere erfolgreiche österreichische Erfindungen auf dem englischen Markte sind, gibt es deren nur wenige von Preussen. Es ist daher auch klar, dass fremdes Talent, selbst nicht vorübergehend, von Preussen angezogen werden kann, um frische Ideen und technischen Fortschritt bekannt zu geben. Anders dachte Friedrich der Grosse, sein Geist war universeller, er hatte nicht bloss Sinn für Waffen und Krieg. Gerade in diesem einzigen Zweige der Technik sollte man denken, dass Preussen, „der Intelligenzstaat“, bereit wäre, Erfindungen anzunehmen und die Erfinder in liberalem Geiste zu behandeln.

(The Engineer, 2. Mai 1873.)

*) In Betreff der Chabotte siehe hierüber den Artikel früher.

Der Mont-Cenis Tunnel.

Im Sommer 1863, 5½ Jahre nach dem Beginn der Arbeiten war erst ⅓ der ganzen Länge durchbohrt; 7½ Jahr später, im Jahre 1870, war die ganze Länge durchbrochen. Den 25. December 1870 stiessen die beiden Gänge von Bardonnèche — italienische Seite — und von Modane — französische Seite — aufeinander. Der Niveau-Unterschied betrug nur 0.3 Meter; in der Richtung ergab sich kein nennenswerther Irrthum. Die wirkliche Länge des Tunnels ergab 12.232⁵⁵ Meter, nur 14 Meter mehr als der Voranschlag war. Die folgenden Data sind nun richtig gestellt:

Seehöhe von Modane . . .	1159 Meter
„ „ Bardonnèche . . .	1292 „
höchste Seehöhe des Tunnels .	1295 „
Berghöhe ober dem Tunnel . .	2906 „

Gekrümmte Tunnel-Eingänge an jeder Seite vergrössern die ganze Länge auf 12.846³² Meter. In der eigentlichen Tunnel-Länge wurden in der Richtung von Norden (Modane) nach Süden (Bardonnèche) folgende Schichten durchsetzt:

Kohlen-Schiefer . . .	2906 ⁵⁰ Meter
Quarz . . .	388 ⁵⁰ „
Kalk und Dolomitskalk . .	355 ⁵⁰ „
Kalkschiefer . . .	9392 ⁹⁵ „

Man hatte erwartet, dass die Niveau-Differenz 133 Meter der beiden Enden der Tunnels unter allen Umständen einen Luftzug von Norden nach Süden erzeugen werde. Dem war aber nicht so. Die Ventilation musste künstlich befördert werden; ungeachtet die Luft nicht gerade den Reisenden gefährlich war, so belästigte sie die Arbeiter, und deshalb wurde eine 20 Centner weite Röhre zwischen den Schienensträngen von dem einen Tunnel-Ende zum andern gelegt, welche in kurzen Intervallen Hähne zum Oeffnen besitzt und auf der italienischen Seite mit comprimierter Luft gefüllt wurde. 1½ Meter breite und 1 Meter tiefe Nischen wurden abwechselnd auf beiden Seiten in Entfernungen von 50 Meter auf der Seite von Bardonnèche, von 25 Meter auf der andern Seite von Modane angebracht. Auf je 1000 Met. Entfernung kam eine Leuchtammer, 3 Meter im Geviert. Der Tunnel wurde ganz ausgemauert, mit Ausnahme von 270 Meter auf französischer Seite. Die Seitenmauern sind 2.6 Meter hoch und durchaus von Stein. Das Gewölbe auf italienischer Seite ist grösstentheils von Ziegeln, auf französischer Seite von Stein, der Schlussstein war durchaus von Ziegeln. Zu den Seiten liefen durchaus 0.5 Meter breite Wege.

Die Temperatur der Gesteine und der aus demselben entspringenden Quellen in der Mitte des Tunnels übersteigt nicht 28.8° C. Während der Arbeit variierte die Temperatur bedeutend, je nach der Menge der Arbeiter, der Menge der Sprengschüsse, sowie der zugeführten comprimierten Luft, und zwar zwischen 26.6 und 32.2° C.

Der grösste monatliche Fortschritt in der Arbeit fand statt im Mai 1865 (120 Meter), und der geringste im April 1866 (11 Met.) im Quarzgestein. Die Fortschritte auf der italienischen Seite waren grösser als auf der französischen. Die Kosten betragen ungefähr 30,000,000 fl. Silber. Im Juni 1863, wo auf dem Nordende 1092²⁵ Meter, auf dem Südende 1450 Meter gebohrt waren, wurde die Ventilation blos durch eine Röhre, welche comprimerte Luft mittelst Hähnen aus den Perforateurs entweichen liess, bewerkstelligt. Im Jahre 1864 wurde von jedem Tunnel-Eingange aus eine horizontale Scheidewand in der Höhe der Ausmauerung angebracht, wodurch der Tunnel in einen oberen und unteren Gang geschieden wurde, so dass in diesem die kalte, in jenem die warme Luft strömte. Am Südende wurde der Zug der rückkehrenden Luft durch einen 90 Meter über das Tunnel-Niveau sich erhebenden Schloft und später noch durch einen Ventilator von 10 Met. Durchmesser gesteigert; auf dem Nordende wurden mächtige Luftpumpen angewendet, um die verdorbene Luft herauszuschaffen. Handarbeit erwies sich unzureichend für die Erweiterung der Gänge sowohl wie für das Herausschaffen des ausgebohrten Gesteins. Im Jahre 1868 wurden daher Perforateurs angewendet. Anfangs gebrauchte man Wassersäulen-Gebläse; da aber diese leckten, benützte man mit Erfolg Pumpen, die durch Wasserkraft getrieben wurden.

Die Durchmesser des neuen Perforateurs waren folgende:

Motor		Percussions-Cylinder	
Kolbendurchm. . . .	6.6 Cent.	Kolbendurchm. . . .	7.5 Cent.
Querschnitt	35.5 □Cent.	Querschnitt	46.0 □Cent.
Effectiver Druck nach		Effectiver Querschnitt	
Abzug des Rück-		nach Abzug des ring-	
druckes	4.8 Kilo pr.	förmigen Raumes für	
	□Cent.	Gegendruck	28.4 □Cent.
Hubhöhe	7.1 Cent.	Mittlere Hubhöhe . .	20 Cent.
250 Hübe per Minute (250 Umdrehungen am Motor) voraus-			
gesetzt, so entwickelt dieser (Motor) 1.35, der Percussions-Cylinder			
2.46 Pferdekkräfte, und die Menge der comprimierten Luft betrug 0.358			
Kubik-Meter pr. Minute.			

Die Operationen des Bohrens, Ladens, Feuerns und Wegschaffens des Gesprengten gingen in den letzten 2—3 Jahren mit grosser Schnelligkeit vor sich; innerhalb 24 Stunden wurden drei Schichten gefördert. Schutzhore, die früher 100—150 Meter von dem Sprengpunct entfernt zum Schutze der Maschinen gegen die Explosionen angebracht waren, liess man später weg, da der Gewinn an Zeit den etwa durch lose Steine angerichteten Schaden mehr als compensirte. Für 20 Perforateurs, die in ständiger Arbeit waren, genügte eine Gesamtzahl von deren achtzig. In letzter Zeit waren mehr als 4000 Mann beschäftigt.

Maschinen-Pferdekkräfte am dem Nordende waren:

Hydraulische Räder . . .	480 Pferdekkräfte
Ventilations-Maschinen . .	300 „
Diverse andere	80 „

Ausserdem standen 80 Pferde zur Fortschaffung des Schuttes in Verwendung. Die Kosten betrugen 2271 fl. Silber per laufenden Meter; doch ist mit Grund anzunehmen, dass bei der neu gewonnenen Erfahrung ein ähnliches Werk mit 1099 fl. per Meter ausgeführt werden könnte.

Der Train durchläuft die Strecke in 25 Minuten.

(Engineer, 28. März 1873.)

Wasserstandsglas.

Einem jeden practischen Ingenieur sind die Schwierigkeiten, die der Bruch der Wasserstandsgläser veranlasst, wohl bekannt. Man bezieht dieselben von verschiedenen Quellen und auch die besten unter ihnen dauern nur kurze Zeit, besonders wenn die Kessel nicht in einem Kesselhause untergebracht sind, noch durch ein Dach geschützt sind, wie es bei den Eisenwerken meistens der Fall ist. Um dies zu umgehen, wendet Herr Büttgenbach, Director der Neusser Hütte, seit mehreren Jahren mit gutem Erfolge folgende Anordnung an. Statt einer Glasröhre werden zwei von derselben Länge genommen. Das äussere Rohr besitzt etwa den Durchmesser der gewöhnlichen Wasserstandsgläser, muss hiebei geeigneten Durchmesser haben, um das Einstecken des inneren Rohres zu gestatten, einen ringförmigen Zwischenraum von 1—2 Millimeter Breite freilassend. An beiden Enden der Röhren sind zwischen dieselben Kautschukröhrchen von etwa 2 Centimeter Länge derart angebracht, dass sie den äusseren Umfang des inneren Röhrchens fest umgeben, gleichzeitig aber sich an den inneren Umfang des äusseren Rohres andrücken. Das so gestaltete Wasserstandsglas wird ganz wie ein gewöhnliches einfaches Wasserstandsglas verwendet; die Bohrung in der Messingröhre an dem Hahnstücke, durch welche Dampf und Wasser eintreten, wird kleiner gemacht als die des inneren Wasserstandsglases. Das Wasserstandsglas wird in den Hahnstücken in der gewöhnlichen Weise durch Kautschukringe, die durch eine Stöpselschraube angepresst werden, befestigt; auf diese Weise kann der Kautschukring zwischen den beiden Röhren weder vom Dampfe, noch vom Wasser einen Druck erfahren.

Das Wasser steigt im inneren Rohre auf, welches vor äusserlichem Temperaturwechsel durch das grössere Rohr geschützt wird, wodurch die Wahrscheinlichkeit des Bruches beträchtlich vermindert ist.

Es ist rathsam, die Glasröhren an beiden Enden abzuschleifen, um die kaum bemerkbaren Risse, die durch das Schneiden oder Brechen entstehen, zu entfernen. Da in dem Zwischenraume zwischen beiden Röhren kein Druck besteht, braucht das äussere Rohr nicht dick zu sein, ebenso ist keine besondere Sorte für das innere Rohr nöthig; die in chemischen Laboratorien gebräuchlichen Glasröhren sind hiezu am besten verwendbar.

Hochofenformen.

Herr Büttgenbach empfiehlt Phosphorbronze für Hochofenformen. Dieses Material ist zäher als gewöhnliche Bronze, incrustirt nicht so leicht vom durchgeleiteten Kühlwasser und oxydirt viel langsamer als gewöhnliche Bronze.

Eine Form aus gewöhnlicher Bronze zeigt nach ein- bis zweijährigem Gebrauche an der Mündung eine Oxydationsschichte auf 5 bis 6 Zoll Länge; dadurch rauh geworden, werden sich Klumpen geschmolzenen Materiales leichter als an einer blanken Form ansetzen.

Diese Ueselstände haften jedoch einer Form aus Phosphorbronze nicht an, da eine Form aus diesem Materiale nach einjährigem Gebrauche nicht incrustirt war und durch Abwischen mit einem trockenen Fetzen wieder vollkommen blanke Flächen zeigte. C. K.

Neue Imprägnir-Methode des Holzes. Bei Lösung der Frage, auf welche Weise Holz am besten gegen die Einflüsse der Witterung oder die des umgebenden Erdreiches geschützt werden könnte, waren stets zwei Punkte ins Auge zu fassen: 1. Die passendste Präservativ-Substanz aufzufinden, 2. eine einfache, practische Methode aufzustellen, mittelst welcher das Holz bis aufs Mark oder doch wenigstens bis auf eine bedeutende Tiefe durchdrängt werden kann. Zwar ist man durch die Methode Bouchéri (Gewicht einer bedeutenden Flüssigkeitssäule), sowie durch das Verfahren von Bréaut, Fleury, Peronnet u. A. (Druck in geschlossenem Gefässe) dahin gelangt, das Holz bis zu einem sehr zufriedenstellenden Grade zu imprägniren allein desto weniger glücklich war man bisher in der Wahl der Imprägnirsubstanz. Einige, welche meinten, das Verfaulen des Holzes müsse der Thätigkeit vegetabilischer und animalischer Parasiten zugeschrieben werden, haben das Holz mit Gift (Zinkchlorid, Kupfervitriol) zu imprägniren versucht. Nur die letztere Substanz ist noch bei einigen Administrationen in Frankreich in Verwendung. Aber alle solche lösliche Salze können nur eine kurze Zeit wirksam bleiben, da sie nothwendiger Weise in Folge der Luft- oder Bodenfeuchtigkeit, des Regens etc. nach einer gewissen Zeit verschwinden.

Andere nahmen Patente darauf, das Holz mineralisch zu imprägniren, u. z. durch die successive Wirkung zweier Körper, welche ein unlösliches Salz bilden: phosphorsaures Eisensalz, schwefelsaures Baryt, Eisen-Silicate u. s. w. Allein im Allgemeinen hatten diese Methoden stets den Nachtheil, dass durch die schädliche Wirkung der bei der Zersetzung und Salzbildung frei werdenden Säuren die Holzfaser in ihrer Zusammensetzung angegriffen wurde; desshalb ist auch keines dieser Verfahren im Gebrauch geblieben.

Später adoptirte man das in England sehr eingebürgerte Imprägniren mit Créosot. Allerdings wirkte man dadurch der Fäulnis entgegen, allein das Holz zu erhärten war man dadurch nicht im Stande. Ausserdem ist dies Verfahren sehr theuer, die Operation schwierig, die Apparate sehr kostspielig; grösste Langsamkeit erforderlich; es muss durch fortwährende Analysen untersucht werden, ob sich die Flüssigkeit noch in dem richtigen Zustande befindet und ausserdem ist die grosse Feuergefährlichkeit eine unangenehme Zugabe.

Herr Hatzfeld, ein Industrieller in Nancy, hatte schon längst sein Augenmerk darauf gerichtet, dass Eichenholz sich vor Allem gut halte; hatte man doch im Jahre 1830 in Rouen Eichenpiloten ausgegraben, welche nachweislich im Jahre 1150 gesetzt worden waren, die nicht nur schwarz wie Ebenholz, sondern auch von einer ganz erstaunlichen Härte waren. Hatzfeld führte diese Eigenschaft des Eichenholzes auf seinen aussergewöhnlichen Reichthum an Gerb- und Gallussäure zurück und ist der Ansicht, dass die so reichlich vertretene Gerbsäure auf die Holzfaser eine ganz ähnliche Wirkung hervorbringe, wie die Lohe auf animalische Häute, dass sie nämlich harte, unlösliche und undurchdringliche Zusammensetzungen bilde, welche ohne Aenderung den Einflüssen der Hitze wie der Feuchtigkeit Widerstand leisten könnten.

Die dunkle Färbung hat ja die Chemie längst als Ergebniss der Verbindung der Gallussäure des Holzes mit den in jedem Boden mehr oder weniger vorhandenen Eisenoxyden hingestellt. Und diese gerb- und gallussäuren Eisenoxyde hält Hatzfeld für das beste Präservativ gegen Fäulnis.

Er schlägt desshalb vor, das Holz mit Gerbsäure und dann mit einer Lösung von holzessigsäurem Eisensalze zu imprägniren und so

gewissermassen die Hölzer gleich in dem Zustande in die Erde zu setzen, in welchem wir sie anderenorts nach Jahrhunderte langem Aufenthalte aus der Erde gezogen haben.

Diese Methode hat auch den grossen Vortheil der Billigkeit und sind die angewandten Säuren der Holzfaser durchaus nicht schädlich. Die französische Telegraphen-Verwaltung macht in diesem Augenblicke Versuche im Grossen mit dieser neuen Methode und zwar auf der Linie Nancy-Vezelise. Die Versuchsstation selbst befindet sich auf den Holzbauplätzen des Herrn Hatzfeld in Nancy.

(Gaz. des Arch. & du bât. No. 13.)

Die Ausgrabungen in Rom welche man in der neuesten Zeit auf dem Mont Esquilin behufs Anlage eines neuen Stadtviertels vorgenommen hat, haben eine für die Topographie des alten Rom sehr interessante Entdeckung machen lassen, indem sie die Ueberreste des alten befestigten Lagers von Servius Tullius zu Tage gefördert haben, die aus Peperin-Steinen bestehen, welche ohne irgend welchen Verband einfach aufeinander gethürmt sind.

Die bis heute blossgelegten Objecte bestehen in einem halbkreisförmigen Thurme von 8m Durchmesser mit zwei Seitenflügeln, jeder 33m lang und 2m hoch. Diese Ueberreste altrömischer Befestigungen, welche mindestens 2500 Jahre alt sind, werden eine Zierde des neuen Stadtviertels sein, sie werden dort den Mittelpunkt eines grossen freien Platzes bilden. (Gaz. des Arch. & du bât.)

Neuer Industriezweig in Tasmania. Mit dem Beginne des Eisenbergbaues in Tasmania scheint sich dort ein reges Industrieb Leben entwickeln zu wollen. Kürzlich wurde daselbst eine Erfindung patentirt, welche den Asbest in einer sehr vortheilhaften Weise bei der Fabrication von feuerfesten Gegenständen verwendbar macht. Die Unverbrennlichkeit des Asbest und die Feuerfestigkeit des im Vandiemensland häufig vorkommenden Serpentinsteines zogen die Aufmerksamkeit des Dr. W. H. Harrison auf sich und der fühlbare Mangel an geeignetem feuerfesten Baumaterial brachte ihn auf die glückliche Idee, die genannten zwei Körper in geeigneter Mischung zu verwenden; die angestellten Versuche sollen die Erfindung glänzend bewährt haben und hofft man aus diesem Material ausser feuerfesten Ziegeln sogar Gasretorten, Schmelztiegel, Roststäbe etc. herstellen zu können. (M. & B. June 1873.) E. L.

Länge der schmalspurigen Bahnen in den Vereinigten Staaten, nach einem amerikanischen Blatte:

St. Louis County (in Bau begriffen)	84-500 Kilom. project.
Cairo & St. Louis (ungefähr 9 deutsche Meil. Geleise gelegt)	243-750 " "
Cansas Central-Bahn (ca. 15 d. M. im Betriebe)	650-000 " "
Big Sandy Valley (Kentucky)	253-500 " "
Rypley (Tennessee), (ca. 6 d. M. vollendet)	99-125 " "
Denver und Rio Grande (ca. 36 d. M. in Betrieb)	1300-000 " "
Arcansas Central-Bahn (ca. 11 d. M. in Betrieb)	260-000 " "
Ceredo, West-Virginia (ca. 3. d. M. vollendet)	48-750 " "
Jowa, Ost-Bahn	292-500 " "
Louisville und Westport (Geleise gelegt)	40-625 " "
Mississippi, City und Memphis (ca. 6 d. M. vollendet)	487-500 " "
Nord- und Süd-Carolina (bald fertig)	105-625 " "
Painsville und Youngstown, Ohio (ca. 4 d. M. in Betrieb)	68-250 " "
Utah, Nord-Bahn (in Betrieb)	40-625 " vollendet
Utah, Süd-Bahn (ca. 8 d. M. in Betrieb)	650-000 " project.
Peachbottom Seun (in Bau begriffen)	107-250 " "
Norfolk und West-Virginia (tracirt)	585-000 " "
in Summa	5317-0 Kilom. project.

Ausserdem sind die Linie Pittsburg, Castle, Shannon fertig, von der zu 97-500 Kilom. projectirten Linie Bells-Gap (Peun) 27-625 Kilom. fertig, die Galena und südl. Wisconsin zum Theil vergeben; desgleichen sind von der Utah-, Idaho- und Montana-Bahn circa 81.250 Kilo im Bau begriffen und ist eine Linie von San-Jose nach Alviso projectirt. (The Engineer, 11. April 1873.)

Recension.

(Die Schule des Locomotivführers.) Handbuch für Eisenbahnbeamte und Studirende technischer Anstalten. Gemeinfasslich bearbeitet von J. Brosius und R. Koch. Mit einem Vorwort von Edmund Heusinger v. Waldegg. Erste Abtheilung: „Der Locomotiv-Kessel und seine Armatur.“ Wiesbaden 1873. — C. W. Kreidel's Verlag. Mit 145 Holzschnitten und 2 lith. Tafeln.

„Gemeinfasslich“ bearbeitet nennen die Verfasser das vorliegende Werkchen und diese Bezeichnung verdient dasselbe in hohem Grade. Mit exacten, deutlichen Holzschnitten im Texte auf das reichhaltigste ausgestattet, behandelt es die einzelnen Theile dieser complicirtesten aller Dampfmaschinen in klarster Weise und gibt von der Zusammenfügung derselben zu einem organischen Ganzen ein so anschauliches Bild, dass das Büchlein besonders den Laien im Maschinenfache welche aber doch durch ihr tägliches Berufsgeschäft mit dem Bahnhofslieben in eng Berührung kommen, ein höchst willkommenes und leicht erbauliches Unterrichtsmittel darbietet.

Es enthält aber im Weiteren, besonders der Abschnitt II: Ueber Armatur-Bestandtheile, eine solche Menge kurzer, aber kerngesunder und urpractischer Bemerkungen eingestreut, dass man ohne Mühe in dem Verfasser einen Mann errathen kann, der auf dem „Trottoir“ der Locomotiven gründlich zu Hause ist.

Besonders Polytechnikern und angehenden, nicht speciell mechanisch gebildeten Bahnbeamten, dann aber auch militärwissenschaftlichen Kreisen, welche in neuerer Zeit dem Eisenbahnwesen so grosse

Aufmerksamkeit zuwenden, muss diese Anleitung zum Studium der Locomotive unserer Ansicht nach höchst willkommen sein. Aber auch den im Verkehr mit der „Maschine“ Grossgewordenen, wird die Lectüre dieses compendiösen Werkchens in seiner überaus logischen und sorgfältig geordneten Darstellungsweise angenehm berühren. Ein dem Buche vorausgeschicktes warmes Vorwort des Obering. Heusinger von Waldegg gereicht demselben ebenso zur Zierde, als die 2 angefügten lithographischen Tafeln, welche durch ihre saubere Ausführung und besonders dadurch erfreuen, dass sie das sonst so übliche Schablonenmässige recht günstig vermeiden.

Wir sind gespannt, ob die Verfasser in dem uns bald versprochenen III. Abschnitte, die Steuerung, Cylinder, Kurbel etc. behandeln und ihre „gemeinfassliche“ Darstellungs-Methode so glücklich wie bisher durchführen werden.

E. Ldt.

Notiz.

Zur Verlautbarung unter unseren jüngeren Mitgliedern theilt uns das k. k. Landespräsidium der Bukowina Z. 1490 Folgendes mit:

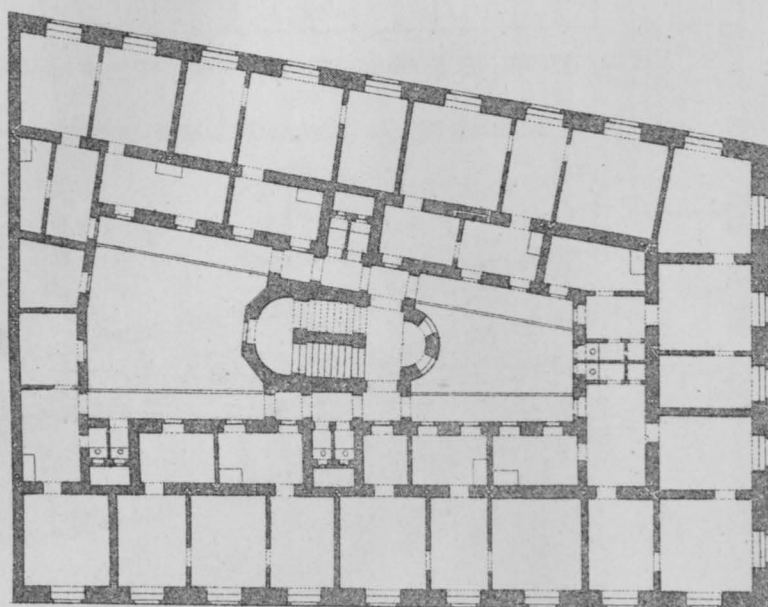
Bei der Landesregierung in Czernowitz sind drei Bauadjuncten-Stellen in der X. Rangclasse in Erledigung gekommen.

Bewerber um diese Dienstposten haben ihre Gesuche unter Anschluss ihrer Studienausweise und Dienstesdocumente bis 12. October l. J. beim k. k. Landespräsidium in Czernowitz einzubringen.

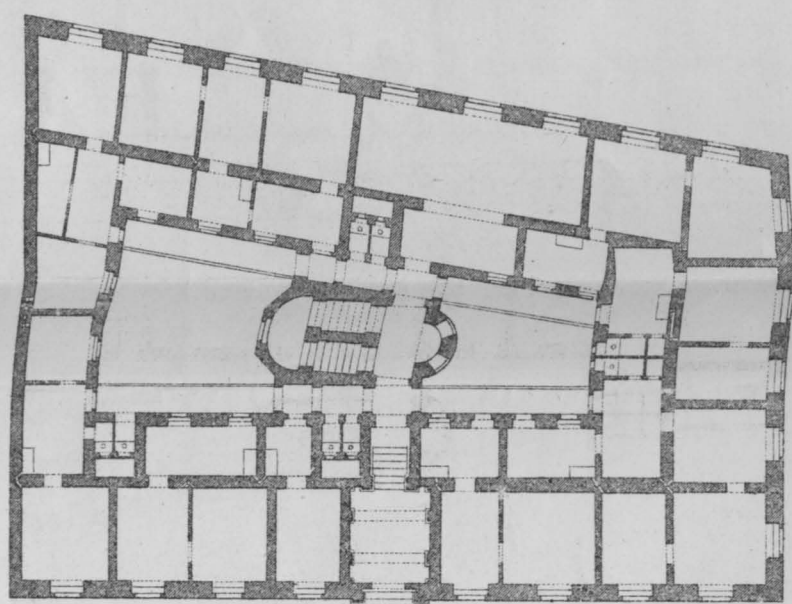
RUDOLPHSHOF, Wohnhaus für Beamtenfamilien.

Von Th. Hansen.

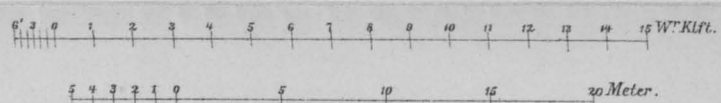
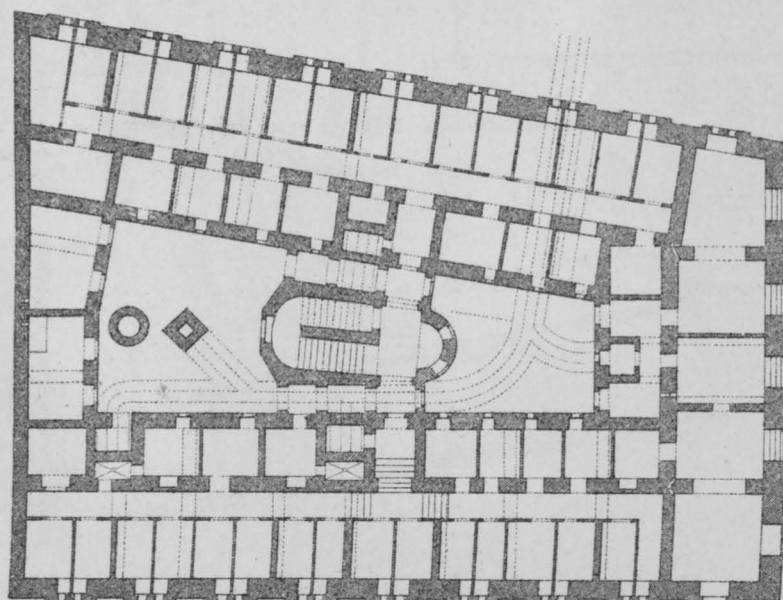
1. Stock.



Erdgeschofs.

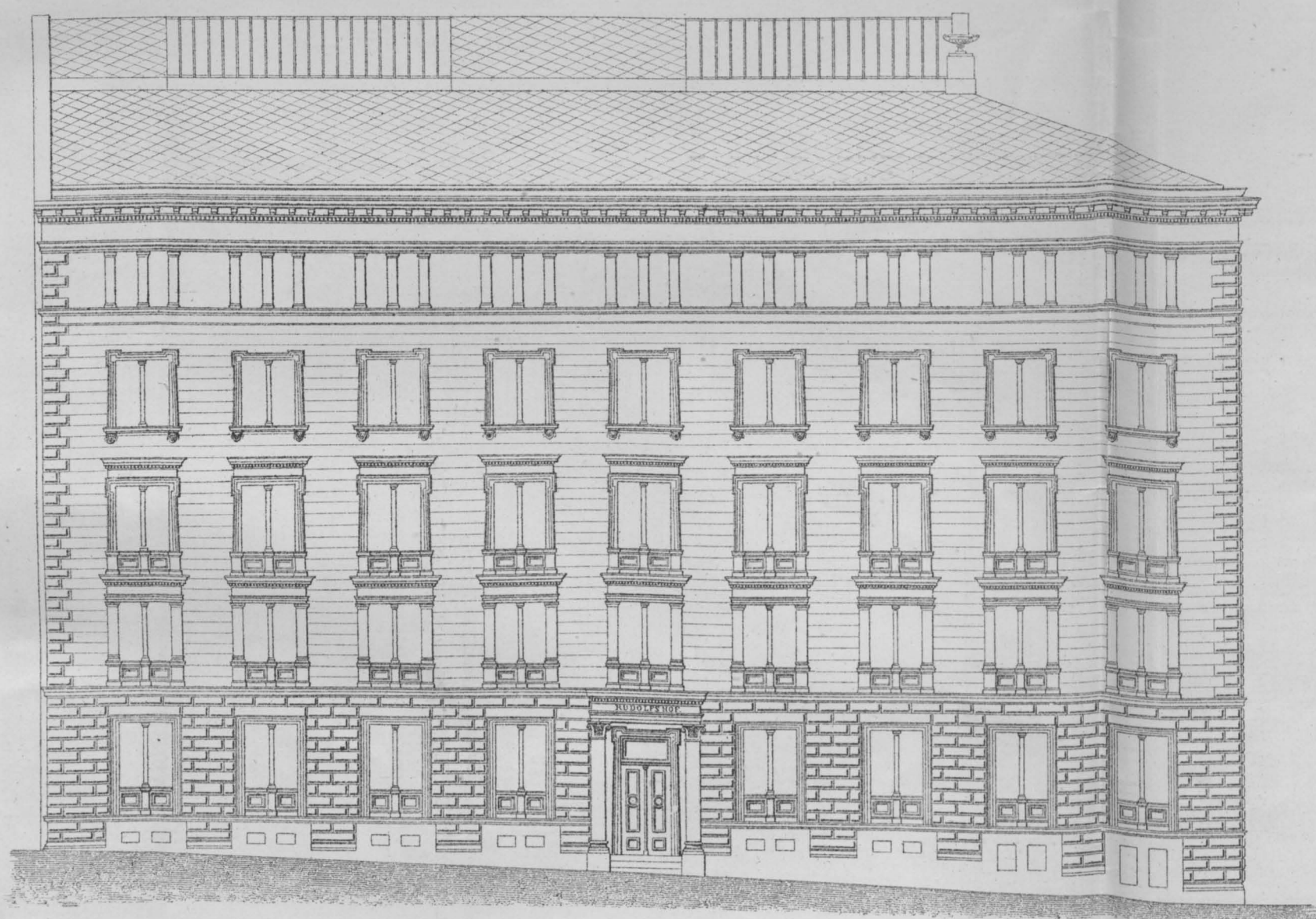


Keller.

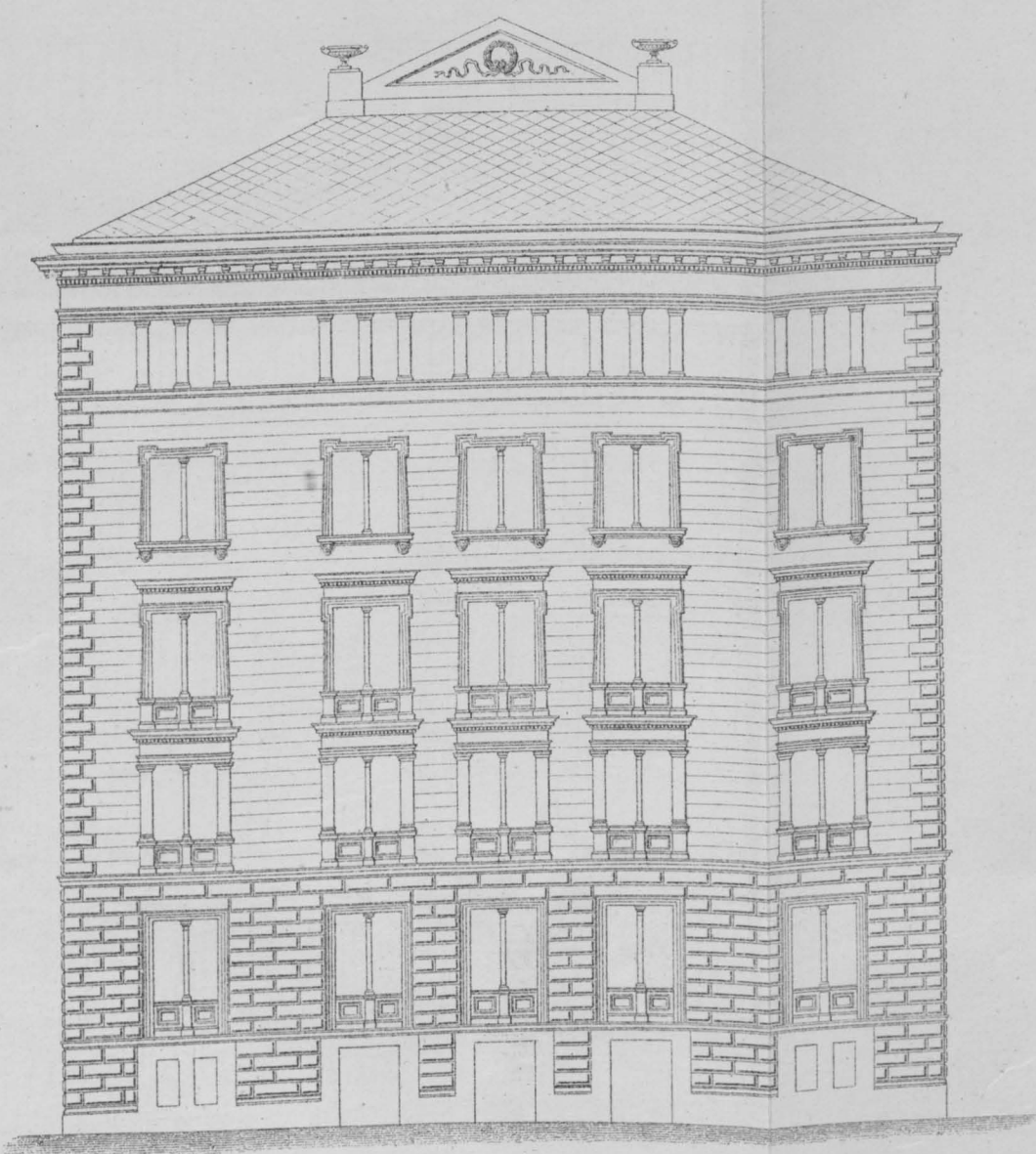
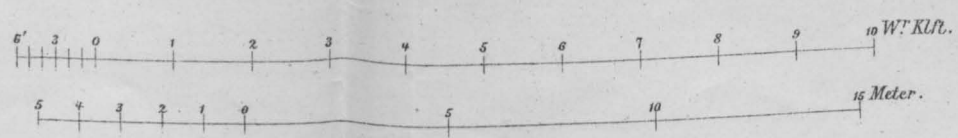


RUDOLPHSHOF,
Wohnhaus für Beamtenfamilien.

Von Th. Hansen.

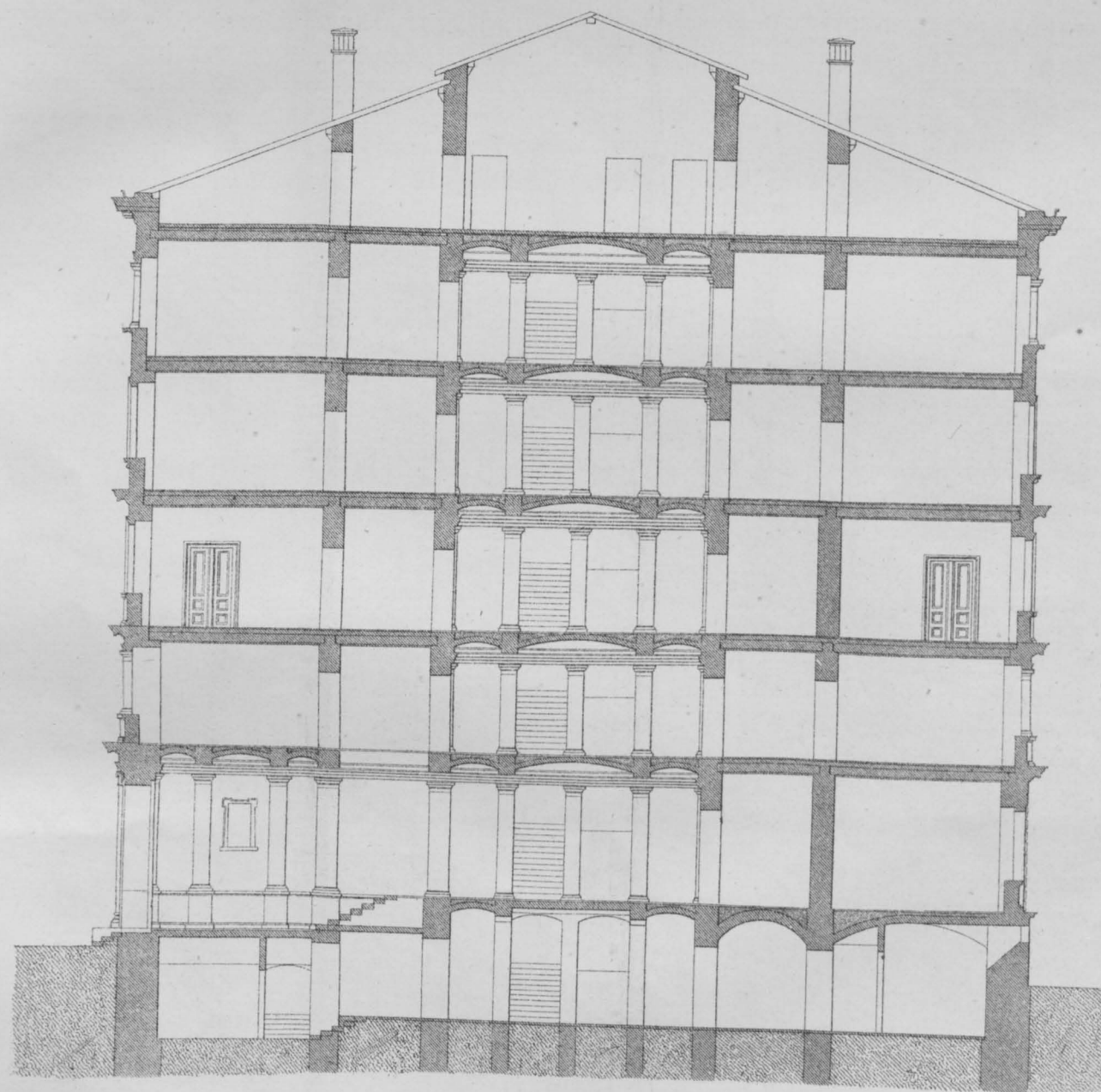


Façade in der Hörlgasse.

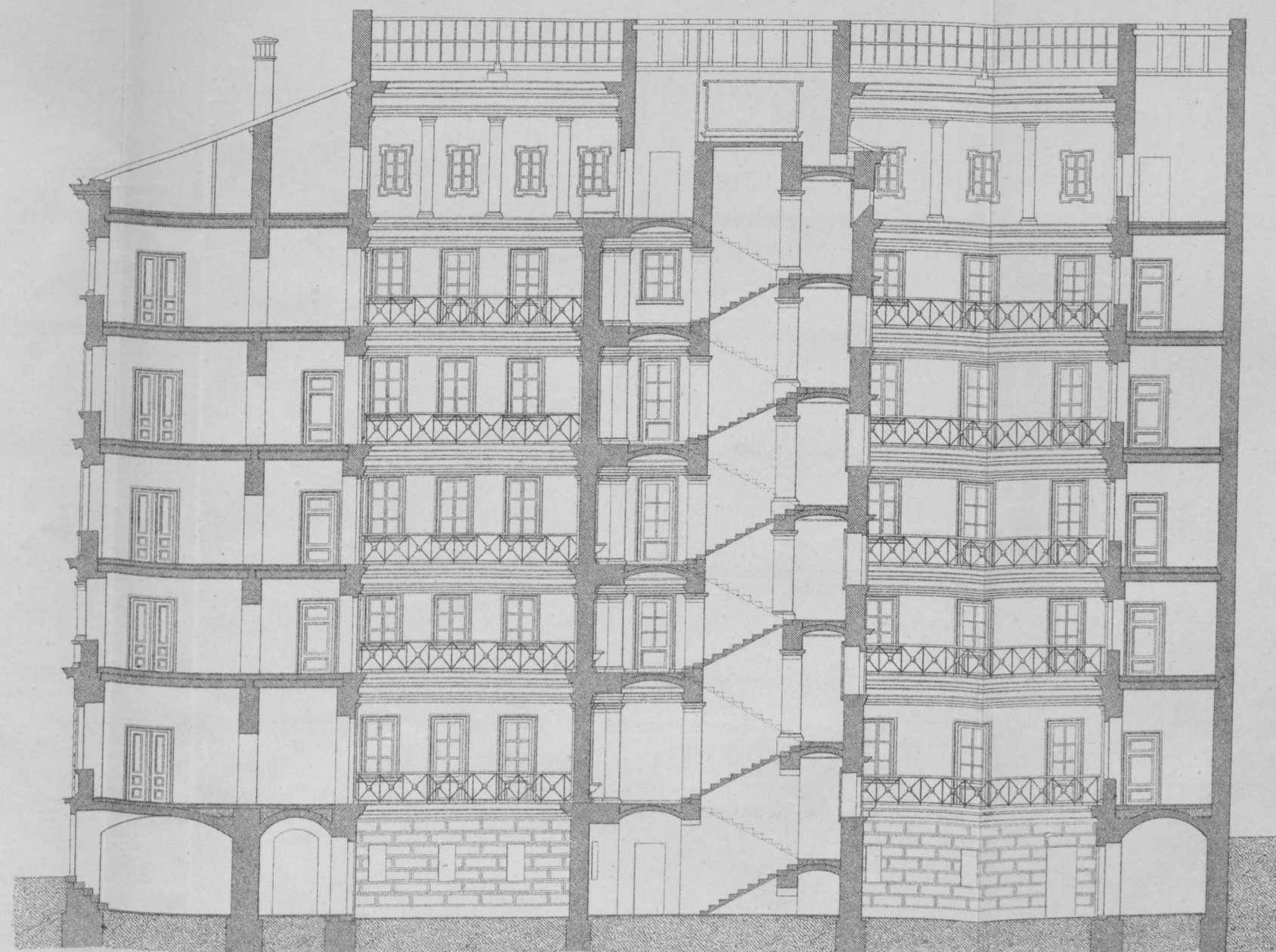


Façade am Schlickplatz.

RUDOLPHSHOF,
Wohnhaus für Beamtenfamilien.
Von Th. Hansen.



Querschnitt.



Längenschnitt.

